
Google





DIE STRASSENREINIGUNG IN DEN DEUTSCHEN STÄDTEN

UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER DRESDNER STRASSENREINIGUNG

VON

DR.-ING. **FRANZ NIEDNER**
STADTBAUMEISTER
PRIVATDOZENT AN DER KÖNIGLICH TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZU DRESDEN

MIT 66 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 5 TABELLEN

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1911

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1
Die Aufgaben der Reinigung 3

Abschnitt I. Die eigentliche Reinigung 4
Kap. 1. Die oberflächliche Reinigung 4
Kap. 2. Die gründliche Reinigung 12
a) Das Kehren von Hand und mit Maschine 12
b) Das Waschen 19
Kap. 3. Anwendbarkeit der verschiedenen Reinigungsarten 26
Kap. 4. Die Häufigkeit der Reinigung 29
Kap. 5. Zeiten der Reinigung 30
Kap. 6. Die Kosten der Reinigung 32
Kap. 7. Die Kehrichtabfuhr 40
Kap. 8. Die Unterbringung des Kehrichts 45

Abschnitt II. Die Staubbekämpfung 47
Kap. 1. Die Wasserbesprengung 49
Kap. 2. Behandlung der Straßen mit sogenannten Staubbindemitteln 53
a) Öl-, fett-, harz- oder bitumenhaltige Sprengmittel 54
b) Die Anwendung von hygroskopischen Salzen und Laugen 55
Kap. 3. Die Messung des Straßenstaubes 57
Kap. 4. Sprenggeräte 59
Kap. 5. Vorrichtungen zum Füllen der Sprengwagen 67
Kap. 6. Kosten des Sprengens 69
Kap. 7. Ausführung des Sprengens 72

Abschnitt III. Die winterliche Reinigung 76
Kap. 1. Die Schneebeseitigungsgeräte 77
Kap. 2. Die Schneeabfuhr 82
Kap. 3. Die Kosten der Schneebeseitigung 84

Abschnitt IV. Abstumpfung der Straßen zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit 87
Bereitstellung von Streumaterial 93

Abschnitt V. Die Organisation des Straßenreinigungsbetriebes 94

Anhang: Zusammenstellung der Antworten auf eine Umfrage der Vereinigung der technischen Oberbeamten der deutschen Städte.
Blatt I. Die Größe der Verkehrsflächen.
Blatt II. Die eigentliche Straßenreinigung.
Blatt III. Die Zeiten und Häufigkeit der Reinigung.
Blatt IV. Die Straßenbesprengung.
Blatt V. Die Schneebeseitigung.

Einleitung.

Die Städtische Straßenreinigung ist ein verhältnismäßig noch recht neues Gebiet der Städtischen Verwaltungstätigkeit.

Während der Mensch schon in den ältesten Zeiten der Reinhaltung seiner Wohnung eine gewisse Sorgfalt zuwendete, legte er auf den Zustand der vor seinem Hause gelegenen Straße nur geringen Wert, ja die Straße diente vielfach mangels anderer geeigneter Plätze geradezu zur Ablagerung aller Stoffe, deren man sich in Haus und Hof entledigen wollte. Dies gilt nicht nur von festem Unrat, von Stalldünger, Wirtschaftsabfällen und Kehricht, sondern nicht minder auch von Abwässern aller Art, die mangels einer Entwässerung in die Straße versickerten oder langsam abflossen.

Man überließ es dem Wind und dem Regen, den Schmutz von den Straßen wegzuwehen oder wegzuspülen, und nur gelegentlich, wenn die Mißstände gar zu sehr überhand nahmen, wurde ein Teil der Schmutzmengen fortgeschafft und vor die Ansiedelungen oder vor die Mauern der Stadt gebracht. Die Zustände, die sich daraus entwickelten, spotteten bisweilen jeder Beschreibung[1]).

Je dichter die Bevölkerung in den Ansiedlungen wurde, um so unhaltbarer wurden diese Zustände, waren sie doch vielfach mit die Ursache der in früheren Zeiten so häufig auftretenden verheerenden Seuchen.

Einzelne Stadtverwaltungen suchten deshalb zunächst dadurch auf den Straßen Ordnung zu schaffen, daß sie den Anliegern, die ja zumeist die den Grundstücken vorliegenden Straßenflächen für ihre Zwecke, zur Lagerung von Materialien und Geräten, als Weide für ihr Vieh, als Düngerstätte und dergleichen benutzten, die Pflicht auferlegten, diese zu gewissen Zeiten zu säubern.

Wie gering der Erfolg solcher Bestimmungen vielfach war, ist aus den wiederholten Strafandrohungen gegen Bürger, die ihre Pflicht nicht erfüllten, zu erkennen.

In diesen Verhältnissen trat in Deutschland erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts Wandel ein.

Die großen Erfindungen brachten einen ungeahnten wirtschaftlichen Aufschwung, eine mächtige Steigerung des Verkehrs, eine rasche Entwickelung der Verkehrsmittel und der Straßen, sowie ein sprunghaftes Anwachsen der Städte mit sich.

Hierdurch vermehrten sich nicht nur die Schmutzmengen, sondern es wurden auch die daraus entstehenden Nachteile immer fühlbarer. Die Mengen der in den Städten entstehenden Unratmassen wurden so groß, daß sich eine regelmäßige Entfernung von selbst gebot. Eine Stadt nach der anderen entschloß sich neben der Entwässerung der Straßen auch eine geordnete Straßenreinigung einzuführen, so daß wir

---

1) Die deutschen Städte, geschildert nach den Ergebnissen der ersten deutschen Städtebauausstellung zu Dresden 1903, von Professor Dr. R. Wuttke 1904, S. 370 u. flgde.

Straßenreinigung und Fuhrpark der Stadt Cöln. C. Adam, Cöln, 1903, S. 5 u. flgde.

Die Städtereinigung von Professor F. W. Büsing, 1897, S. 6 u. flgde.

heute in vielen deutschen Städten auf den Straßen besondere Ordnung und Sauberkeit antreffen. Und doch steht damit das Gebiet der Straßenreinigung erst im Beginn seiner Entwickelung, immer mehr tritt die Notwendigkeit zutage, die Betriebseinrichtungen zu vervollkommnen und Besserungen einzuführen.

Einmal führen die Erfahrungen, die die Stadtverwaltungen im Laufe der Jahre gemacht haben, von selbst zu Änderungen, ebenso zwingen der ständig wachsende Verkehr und das Zunehmen der Einwohnerzahl zu weiteren Maßnahmen, vor allem aber fordern die gewaltig anwachsenden Kosten der Straßenreinigung gebieterisch, daß alle Stadtverwaltungen mehr noch als dies bisher oft geschah unter Berücksichtigung der anderwärts gemachten Erfahrungen und Ausnutzung aller Errungenschaften der modernen Technik, ihren Betrieb so einrichten, daß die zu fordernde Sauberkeit der Straßen mit den denkbar geringsten Kosten erreicht wird.

Allerdings ist es nicht immer leicht, sich Erfahrungen anderer Städte zunutze zu machen, weil infolge der Neuheit des Gebietes solche nur spärlicn vorhanden sind und oft auch von einander sehr abweichen, ja sogar widersprechen.

Vielfach findet man, daß Städte, die unabhängig von einander bahnbrechend vorgingen und ganz verschiedenartige Einrichtungen einführten, mit diesen heute noch zufrieden sind, mag es sein, daß diese Einrichtungen wirklich gut sind, oder daß man sich an sie gewöhnte, weil andere und bessere Einrichtungen nicht bekannt waren.

Einen ganz außerordentlichen Einfluß auf die Gestaltung des Straßenreinigungsbetriebes, sowie dessen Kosten üben aber örtliche Verhältnisse, Sitten und Gewohnheiten, die Verknüpfung der Straßenreinigung mit anderen Arbeitsgebieten und ganz besonders auch die Einwohnerzahl, die Art und Größe des Verkehrs und die Art der Oberflächenbefestigung der Straßen aus. Ein Vergleich der Zweckmäßigkeit der Einrichtungen verschiedener Städte ist deshalb nicht ohne weiteres möglich, und bei Übertragung solcher Einrichtungen auf andere Städte muß notwendigerweise auf die geschilderten Verhältnisse entsprechend Rücksicht genommen werden.

Der Zweck der vorliegenden Schrift soll es deshalb sein, gelegentlich der Beschreibung der einzelnen Arbeitsgebiete und Arbeitsmethoden der Straßenreinigung unter besonderer Berücksichtigung der Dresdner Verhältnisse die in den deutschen Städten gemachten Erfahrungen, soweit sie dem Verfasser zugänglich waren, in einer Weise zusammenzufassen, daß sie Vergleiche ermöglichen und als Vorbild dienen können. Gleichzeitig soll die vorliegende Schrift zu weiterem Austausch der Erfahrungen im Interesse der Allgemeinheit Anregung geben. Von den Erfahrungen sind besonders die allerneuesten benutzt worden, die sich bei einer Umfrage unter den größeren deutschen Städten, welche zum Zwecke eines Referates für den II. Internationalen Straßenkongreß in Brüssel 1910 im Auftrage der Vereinigung der Technischen Oberbeamten der deutschen Städte veranstaltet worden war, ergeben haben.

Die Aufgaben der Straßenreinigung.

Die Straßenreinigung hat die Aufgabe, die Straße, soweit dies nicht Sache der baulichen Unterhaltung ist, dauernd in einem solchen Zustand zu erhalten, daß sowohl der Verkehr auf der Straße als auch die Anwohner Beeinträchtigungen nach Möglichkeit nicht erleiden, d. h., daß der Verkehr nicht behindert wird, und daß die Anwohner ebenso wie der Verkehr weder Belästigungen ausgesetzt sind noch gefährdet werden.

Unmittelbare Behinderungen des Verkehrs entstehen auf gut unterhaltenen Straßen im allgemeinen nur durch Schneefall, dagegen können schon unbedeutende Verschmutzungen mittelbar Verkehrsbehinderungen hervorrufen, wenn sie in Verbindung mit Feuchtigkeit die Straßenoberfläche so glatt und schlüpfrig machen, daß die Zugtiere oder motorisch betriebene Fahrzeuge die zur Fortbewegung erforderliche Reibung an der Straßenoberfläche nicht finden. Das Gleiche gilt in erhöhtem Maße für Glatteis und Schneeglätte.

Verkehrshindernisse bilden meist gleichzeitig Gefährdungen des Verkehrs. Die durch Schnee, Glatteis, feuchte Witterung und Schmutz erzeugte Glätte hindert nicht nur am Vorwärtskommen, sondern führt zum Ausgleiten von Fußgängern und Zugtieren und zum Versagen der Lenk- und Bremsvorrichtungen der Verkehrsmittel und somit zu Unfällen. Gefährdungen des Verkehrs treten ferner ein durch auf die Straße gelangte Fremdkörper, Steine, Obstreste u. dgl. Fußgänger oder Zugtiere können über solche Hindernisse stürzen oder ausgleiten, wenn sie darauf treten.

Auch durch Staub kann der Verkehr gefährdet werden, wenn dieser durch Wind oder Verkehr in so erheblichen Mengen aufgewirbelt wird, daß er den Überblick über die Straße beeinträchtigt und so zu Zusammenstößen oder anderen Unfällen Veranlassung gibt.

Äußerlich weniger in die Erscheinung tretend, deshalb aber nicht minder bedeutungsvoll ist die Gefährdung, welche bei mangelhafter Reinhaltung und Pflege dadurch von den Straßen ausgehen kann, daß die über der Straßenfläche befindliche Luft verdorben wird. Staub und Ausdünstungen, die von der Straßenoberfläche in die Luft gelangen, sind für alle, welche den Luftraum über der Straße benutzen, für Verkehr und Anwohner nicht nur eine Belästigung, sondern eine Gefahr, weil sie, wie von maßgebenden Hygienikern mehrfach nachgewiesen worden ist, zur Verbreitung von Krankheiten Anlaß geben können.

Die Hauptarbeitsgebiete der Straßenreinigung sind hiernach folgende:

1. Eigentliche Reinigung,
2. Staubbekämpfung,
3. Schnee- und Eisbeseitigung und
4. Abstumpfung der Straßen bei Glätte.

Abschnitt I.

Die eigentliche Reinigung.

Die Reinigung der Verkehrsflächen wird je nach der Oberflächenbefestigung, der Witterung sowie örtlichen und sonstigen Verhältnissen in verschiedener Weise ausgeführt; man unterscheidet:

1. **die oberflächliche Reinigung, bei welcher nur einzelne, gröbere Verunreinigungen beseitigt werden und**
2. **die gründliche Reinigung, bei welcher sich die Reinigungsarbeit gleichmäßig über größere zusammenhängende Verkehrsflächen erstreckt.**

Für ganz untergeordnete Verkehrsflächen, die nur geringen Verschmutzungen ausgesetzt sind, genügt es in vielen Fällen, wenn sie gelegentlich nach Bedarf einer oberflächlichen Reinigung unterzogen werden; sobald eine städtische Straße aber nur einigen Verkehr hat, muß zwischen den einzelnen oberflächlichen Reinigungen gelegentlich eine gründliche Reinigung erfolgen, weil stets ein Teil des auf die Straße gelangten Unrates durch Wind und Verkehr über die Straßenfläche ausgebreitet wird und durch oberflächliche Reinigung nicht beseitigt werden kann. Wichtige städtische Straßen erfordern täglich eine solche gründliche Reinigung, die man als Hauptreinigung bezeichnet und welche zumeist durch oberflächliche Reinigungen, in diesem Falle Nachreinigungen genannt, zu ergänzen ist.

Kapitel 1.

Die oberflächliche Reinigung.

Die oberflächliche Reinigung wird in Deutschland heute noch allgemein von Hand ausgeführt, motorisch angetriebene Maschinen sind zur Nachreinigung, d. h. zum Aufheben einzelner, zerstreut liegender Schmutzstoffe nur ausnahmsweise u. a. probeweise in Dresden verwendet worden. Ob solche Maschinen künftig allgemeine Anwendung finden werden, wird davon abhängen, ob es gelingt, deren Betrieb frei von Übelständen, besonders genügend staubfrei und außerdem wirtschaftlich, d. h. eben so billig oder billiger als Handarbeit zu gestalten.

Bezüglich der Art der Ausführung der oberflächlichen Reinigung und der hierzu benutzten Geräte herrscht große Verschiedenheit, jedes Land, jede Provinz, ja jede Stadt hat hierin ihre Eigentümlichkeiten.

Die durch oberflächliche Reinigung zu beseitigenden Schmutzstoffe, das sind neben den Auswurfsstoffen der Zugtiere zufällig auf die Straße gelangte, oder auch aus Unbedacht weggeworfene Papierstücke, Speise- und Obstreste, Futtermittel, Packmaterial

u. dgl., werden zumeist mit Besen zusammengebracht, mittels Schaufel aufgenommen und auf einzelnen Haufen, in mitgeführten Karren oder in Kehrichtgruben gesammelt. Bestehen die Verunreinigungen hauptsächlich aus Papier, so kann dieses vorteilhaft auch unmittelbar mit Hand oder hygienisch einwandfreier mittels Papierzangen in mitgeführte Papiersäcke oder bei großen Mengen in Papierkarren gesammelt werden[2]. Zum Aufheben des Papiers haben sich auf Kieswegen und ähnlichen Befestigungen auch Stangen mit eisernen Spitzen gut bewährt.

Die Besen dienen mitunter nur zum Zusammenfegen des Unrates oder auch nur zum Aufnehmen einzelner Verunreinigungen oder zusammengebrachter Kehrichthäufchen auf die Schaufel. Teilweise sind die Besen aber auch so beschaffen, daß sie beiden Zwecken zugleich dienen können.



Abb. 1. Schubkarren mit und ohne Aufsatz. Ruten-(Reiser)besen und Schaufel.

Wo Reisigbesen, auch Reiser- oder Rutenbesen genannt, billig und gut beschafft werden können, werden diese zumeist auf Schotter- und Pflasterstraßen also auf rauheren Befestigungsarten angewendet. Hierbei haben die Besen zum Zusammenfegen längeren Stiel als die Besen zum Aufnehmen, auch sind sie meist etwas größer. (Abb. 1 u. 14 Seite 15.) Der Besen zum Aufnehmen ist zweckmäßig gerade so lang, daß der Arbeiter sich nur wenig bücken muß, Abb. 1 und Abb. 14 im Hintergrund. Häufiges und tiefes Bücken würde zu vorzeitiger Ermüdung des Arbeiters führen.

Auf Holzpflaster, auf Asphalt, Zementmakadam und anderen fugenlosen Befestigungen wird von vielen Verwaltungen dem Piassavabesen der Vorzug gegeben (Abb. 5 Seite 7), der sich sowohl zum Zusammenkehren als auch zum Aufnehmen des Kehrichts verwenden läßt.

Zum Aufnehmen von Kehricht und einzelnen Verunreinigungen werden auch ganz kurze Handbesen, Abb. 2, zusammen mit der daselbst abgebildeten Schaufel angewendet. Arbeiter, die mit letzteren zu arbeiten nicht gewöhnt sind, werden diese des Bückens wegen nur ungern nehmen.

---

2) Reformen bei der Berliner Straßenreinigung, Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau Jahrg. 1909, S. 307.

Überhaupt spielen Gewohnheiten und Vorurteile der Arbeiter neben örtlichen Verhältnissen bei der Wahl der Besenform eine ausschlaggebende Rolle.

So finden in Dresden beim Kehren von Hand fast nur Besen aus Birkenreisig Anwendung, weil dort die Arbeiter mit diesen Besen bei geringeren Kosten und gleicher Sauberkeit eine wesentlich größere Leistung erzielen als mit anderen Besen.

Für Dresden gelten die in Tabelle 1 enthaltenen Werte.



Abb. 2.
Handbesen und Kehrichtschaufel.



a b c
Abb. 3. Verschiedene Kehrichtschaufeln.

Tabelle 1.

	Reisigbesen	Piassavabesen
Kosten für 1 Stück	0,18 M.	1,10 M.
Haltedauer in Arbeitsstunden	18—20	60—65
Kosten für 1 Arbeitsstunde	1 Pf.	2 Pf.
Jahresverbrauch (1910) für 4 282,000 qm	70 000 St.	440 St.
Kosten des Besenverbrauchs für 1 qm jährlich	rd. 0,3 Pf.	

Andere Städte verwenden dagegen in viel größerem Umfang oder sogar ausschließlich Piassavabesen.

Der Jahresbedarf an Besen beträgt in:

Chemnitz (1909)	2 945	Piassavabesen	und	1060	Rutenbesen.
Mainz (1909)	4 102	»	»	492	»
Halle (1908)	4 550	»	»	246	»
Cöln (1909)	16 320	»			
Berlin (1909)	36 000	»			

Von den Schaufeln gilt ähnliches wie von den Besen. Die einen bevorzugen Schaufeln mit längerem Stiel (Abb. 1 u. 3), während bei Verwendung kurzer Handbesen auch Schaufelformen wie Abb. 2 gewählt werden. Die Schaufeln zum Aufnehmen des Kehrichts haben meist erhöhten Rand (Abb. 3a u. 3c) während Schaufeln ohne solchen Rand (Abb. 3b) für das Umladen des Kehrichts geeigneter sind.

Man hat auch die Schaufeln mit den Kehrichtkarren in Verbindung gebracht (Abb. 4, 5 u. 6). In Abb. 4 ist eine Kehrichtkarre dargestellt, bei welchem die Schaufel den Deckel des Behälters bildet und durch einen Fußtritthebel bedient wird.



Abb. 4. Kehrichtkarren mit Deckelschaufel und Wechselbehälter.



Abb. 5. Kehrichtkarren mit Schaufelvorrichtung und Wechselbehälter.

Das einfachste und billigste Fahrgerät für die Kehrichtsammlung ist der einräderige Schubkarren (Abb. 1). Er hat den Vorteil, daß er schmal ist und deshalb leicht überall hin mitgeführt werden kann, er hat aber nur sehr geringen Fassungsraum

und der Kehricht muß bei jeder Fortbewegung angehoben und dann wieder niedergesetzt werden, wodurch die Arbeit verlangsamt und erschwert wird.

Der in Abb. 1 im Hintergrunde dargestellte Schubkarren mit Aufsatz hat größeren Fassungsraum, eignet sich aber nur für leichten Kehricht, Laub, Stroh, Papier u. dgl.



Abb. 6.

Bei der Reinigung städtischer Straßen wird der einfache Schubkarren nur noch ausnahmsweise verwendet und immer mehr durch zweckmäßigere Karren ersetzt, wodurch die Leistungsfähigkeit der Arbeiter erhöht wird. Die Kosten der Beschaffung und Unterhaltung solcher Geräte sind fast stets verschwindend klein gegenüber den dadurch erzielten Ersparnissen.

Ein Kehrichtkarren für die Reinigung städtischer Straßen möchte folgende Eigenschaften besitzen:

Er muß gut lenkbar und so leicht sein, daß er von einem Arbeiter ohne Anstrengung bewegt werden kann, seine Breite darf mit Rücksicht auf den Verkehr nicht zu groß sein, andererseits möchte aber sein Fassungsraum mindestens 100 bis 200 l betragen, damit nicht allzu oft umgeladen werden muß. Erwünscht sind ferner Vorrichtungen zum Verschließen des Kehrichtbehälters, durch welche verhindert wird, daß der Wind Kehricht aus dem Wagen herausweht. Endlich muß der Karren noch Halter haben für Besen, Schaufel, Gießkanne und sonst noch mitgeführte Geräte (Abb. 7 u. 8). In manchen Städten werden an die Handkarren noch weitergehende Forderungen gestellt. So wird in Dresden ganz besonderer Wert darauf gelegt,



Abb. 7. Kehrichtkarren mit Wechselbehälter. SCHÄFER, Cassel.

daß mit den Karren bei eintretender Glätte Kies gestreut werden kann (vgl. Abschn. IV) und daß, soweit zur Kehrichtsammlung und -Abfuhr Wechselgefäße verwendet werden, diese sich, ohne daß sie in die Hand genommen werden brauchen, auf die erhöhte Gangbahn abstellen lassen. Der in Abb. 9 dargestellte Kehrichtkarren hat drei Paar Gabeln



Abb. 8. Hölzerne Kehrichtkarre mit Deckel (Dresden).



Abb. 9. Kehrichtkarre mit Wechselbehälter und Deckelschaufel (Streustellung).

zum Einhängen der Wechselgefäße. Die Gabeln über der Achse sind für die Kehrichtsammlung, die mittleren zum Schrägstellen des Gefäßes beim Streuen, die vordersten Gabeln zum Aufheben des vorher abgesetzten Gefäßes auf die Gangbahn bestimmt.

Andere Städte geben den Karren besondere Sprengwasserbehälter, ja sogar Sprengeinrichtungen zum Anfeuchten des aufzunehmenden Kehrichts. Für die Kon-

struktion der Karren ist die Art und Weise der Kehrichtabfuhr maßgebend, d. h. ob der Kehricht zunächst nach Stapelplätzen gebracht und gelegentlich abgefahren wird, oder ob der Karrenbehälter unmittelbar in den Abfuhrwagen entleert, oder endlich ob das Wechselgefäßsystem angewendet wird. Hierauf wird noch bei Besprechung der Kehrichtabfuhr (Seite 40) näher eingegangen werden.

Über verschiedene Kehrichtkarren sind in nachstehender Tabelle 2 einige Angaben enthalten.

Tabelle 2.

Abbildung Nr.	Nähere Bezeichnung des Karrens	Der Karren wird verwendet in	Ausführende Firma	Fassungsraum l	Gewicht ohne Ausrüstung kg	Anschaffungskosten M.
1	Einfache Schubkarre	—	—	55	45	18
	dsgl. mit Aufsatz	—	—	120	55	23
8	Holzkarre mit Deckel	Dresden	Dresdner Handwerker	345	160	160
7	Karre mit Wechselbehälter	Essen, Posen und anderen deutschen Städten	Schäfer, Cassel	175	112	136,75
5 u. 6	Dsgl. mit Schaufelvorrichtung	München und anderen deutschen sowie ausländischen Städten	Lutocar Ges. Berlin	155	97	150
4	Dsgl. wie vorher Bewegung der Schaufel durch Fußtritthebel		»	100	73	175
9	Desgl. wie vorher mit Einrichtung zum Streuen und Absetzen der Gefäße auf die Gangbahn	Dresden	»	135	133	247,50

Auf Straßen mit sehr lebhaftem Verkehr ist das Mitführen von Handkehrichtkarren unerwünscht, weil Verkehr und Reinigung sich gegenseitig stören würden. In solchen Fällen verwendet man teils feststehende Kehrichtbehälter (Abb. 10) teils auswechselbare Kehrichtkübel auf den Gangbahnen, in welche der Kehricht unmittelbar eingeschaufelt wird. Bei windigem Wetter sind Belästigungen der Fußgänger hierbei allerdings um so weniger zu vermeiden, je höher die Einwurfsöffnungen sind. Aus diesem Grunde sind zur schnellen, vorübergehenden Unterbringung des Kehrichts Gruben, die in die Straße oder in die Gangbahn eingebaut sind, vorzuziehen. Abb. 31 (Seite 43) stellt eine Kehrichtgrube der Augiasgesellschaft, Berlin dar. Bei dieser dient der geöffnete Deckel zugleich als Brücke zum Hinaufkehren des Unrates auf die erhöhte Gangbahn.

Seitliche Öffnungen, durch welche Tagewasser in die Gruben gelangen kann, sind hierbei vermieden.

Bei der oberflächlichen Reinigung muß wie bei jeder anderen Reinigungsart Staubentwicklung unbedingt vermieden werden. Handelt es sich um gröbere oder

feuchte Verunreinigungen, so läßt sich dies selbst auf trockener Straße bei einiger Geschicklichkeit und Achtsamkeit der Arbeiter im allgemeinen ohne besondere Hilfsmittel erreichen. So wird z. B. bei der Nachreinigung der Straßen, bei welcher hauptsächlich Pferdedünger und Papier beseitigt wird, Wasser nur ausnahmsweise angewendet.

Ist der Kehricht indes trocken oder gar staubförmig, so muß zur Anwendung von Staubverhütungsmitteln, meist Wasser, gegriffen werden. Das Aufbringen des Sprengwassers erfolgt bei der oberflächlichen Reinigung entweder mit einer auf dem Handkehrichtkarren mitgeführten Gießkanne (Abb. 8 Seite 9 und Abb. 14 Seite 15), oder aber auch mit Handsprengwagen.

Das Gefrieren des Sprengwassers im Winter läßt sich durch Beimengen von Salzen, Chlormagnesium, Chlorkalzium, Chlornatrium und anderen oder Laugen verhüten, wie dies in den Städten Berlin, Hamburg, Dresden, Leipzig, Frankfurt, Charlottenburg mit gutem Erfolg geschieht (Anhang Bl. II Spalte 17).

Die Gefrierpunkte der neuerdings viel angewendeten Chlormagnesiumlaugen sind folgende:



Abb. 10.
Kehrichtsammelbehälter auf der Gangbahn.



Abb. 11. Auskehren der Hauswinkel entlang der Gangbahnen mit Borstenbesen.

unverdünnte Chlormagnesiumlauge (34 bis 38 % Chlormagn.)	.	— 15,5° C
bei Lösungen 1 Teil Lauge, 2 Teile Wasser	. . .	— 12,5° C
» » 1 Teil Lauge, 4 Teile Wasser	. . .	— 7,0° C
» » 1 Teil Lauge, 9 Teile Wasser	. . .	— 5,5° C

Da konzentrierte Lösungen auf den meisten Befestigungsarten nicht angewendet werden dürfen, weil sie die Straßen schlüpfrig machen, stehen bei Temperaturen unter 10° bis 15° C Staubbindemittel nicht mehr zur Verfügung. Man muß dann die Staubbildung durch besonders vorsichtiges Kehren am besten mit Borsten- oder Roßhaarbesen zu vermeiden suchen.

Roßhaar- und Borstenbesen dienen auch im Sommer zum Zusammenfegen von geringen Mengen feinen Staubes, den man durch Wasseranwendung nur zu feinem Schlamm verwandeln würde und zwar an Stellen und zu Zeiten, wo ein Waschen unerwünscht ist, so z. B. zum Reinigen der Hauswinkel entlang der Gangbahnen, in denen sich tagsüber viel Staub ansammelt. Abb. 11 zeigt diese Reinigung in Dresden, bei welcher der Staub in einem mit Deckel verschlossenen Kasten gesammelt wird.

Die oberflächliche Reinigung von Hand ist die älteste und einfachste Art der Reinigung, zugleich aber auch die vielseitigste, die sich leicht den verschiedenartigsten Verhältnissen des Verkehrs, der Straßenoberflächenbefestigung, der Witterung und anderem anpaßt und deshalb überall anwendbar ist. Aus diesem Grunde wird sie heute noch sehr viel angewendet, für manche Verhältnisse ist sie sogar noch unentbehrlich. Außer zur Nachreinigung findet sie vielfach noch Anwendung zur Hauptreinigung von Schotterstraßen und Kiesgangbahnen, deren Bestand unter allzu often gründlichen Reinigungen leiden würde, ferner zur Reinigung verkehrsarmer Straßen mit geringer Verschmutzung, auf Pflaster und dergleichen Befestigungsarten, wenn deren Zustand so schlecht und uneben ist, daß eine gründliche Reinigung, insbesondere die Maschinenreinigung nicht ausführbar ist, bei Regenwetter, außer auf Straßen, welche gewaschen werden können, bei Schnee und bei besonders starkem Frost, wenn Salzanwendung nicht mehr genügt, um ein Gefrieren des Sprengwassers zu verhindern, und deshalb eine gründliche Reinigung wegen zu großer Staubentwicklung nicht möglich ist.

Dient das oberflächliche Kehren als Nachreinigung, so arbeiten die Kehrer am besten einzeln, wird es dagegen als Hauptreinigung angewendet und ist die Verschmutzung der Straße groß, so ist es oft vorteilhaft, mehrere Arbeiter gemeinsam reinigen zu lassen.

In einer solchen Reinigungskolonne haben einige Arbeiter eigentliche Kehrbesen mit langem Stiel, mit welchen sie den Unrat zu einzelnen Haufen zusammenkehren, während andere den Kehricht mit Schaufel und kurzem Handbesen (Abb. 14 Seite 15 im Hintergrund) in die Handkarren sammeln. Nach Bedarf wird von einem Arbeiter noch ein Wasserwagen mitgeführt und das Vorsprengen mittels Gießkanne bewirkt.

Kapitel 2.

Die gründliche Reinigung.

Die gründliche Reinigung der Straßen erfolgt entweder durch Kehren oder durch Waschen, wobei das Kehren ebenso wie das Waschen durch Maschinen oder von Hand ausgeführt werden kann.

a) Die gründliche Reinigung durch Kehren.

Die gründliche Reinigung durch Kehren von Hand wird heute namentlich in kleineren Städten noch vielfach angewendet und in ähnlicher Weise wie die oberflächliche Reinigung ausgeführt. Am besten benutzt man hierzu Reisigbesen, mit welchem

der Arbeiter langsam vorwärtsschreitend die ganze Fläche Strich für Strich überkehrt (»Strichkehren«). Hierbei wird aller Kehricht nach der einen Seite gebracht, und der sich dadurch bildende Kehrichtstreifen (»Kamm«) wird unmittelbar anschließend durch andere Arbeiter zu Haufen zusammengekehrt und in die Kehrichtkarren gesammelt.

Während bei der oberflächlichen Reinigung ein Sprengen in vielen Fällen entbehrlich ist, müssen beim Strichkehren bei trockenem Wetter besondere Mittel und zwar am besten Wasserbesprengungen zur Staubbindung angewendet werden, weil die über die Straßenfläche ausgebreiteten Schmutzstoffe meist staubiger Natur sind. Zum Sprengen dient hierbei entweder die Gießkanne, die aus einem mitgeführten Hand-Wasserwagen gefüllt wird, oder ein gewöhnlicher Sprengwagen (vgl. Abschnitt II). Abb. 14, S. 15 zeigt das Strichkehren auf der linken Gangbahn.

Das Kehren mit Maschine.

In den größeren Städten ersetzt man die Handarbeit bei der gründlichen Reinigung immer mehr durch Maschinenarbeit.

In Deutschland wird heute noch mit wenigen Ausnahmen die einfache, von Pferden gezogene Kehrmaschine verwendet. Diese besteht aus einem 4- seltener 3rädrigen Fahrgestell mit einer Piassava-Walzenbürste, die etwa unter 45° zur Fahrtrichtung geneigt



Abb. 12. Kehrmaschine.

ist, und mit den Hinterrädern durch Kegelräder und Kettenantrieb so in Verbindung steht, daß sie sich bei der Fahrt entgegen der Fahrtrichtung dreht, wodurch der Kehricht zur Seite gebracht wird (Abb. 12 u. 13). Außerdem müssen noch Vorrichtungen vorhanden sein, welche den Druck der Walzenbürsten auf der Straßenoberfläche regeln (verstellbare Gegengewichte) sowie vom Kutschersitz aus bedienbare Hebel zum Heben und Senken der Walzenbürsten und zum Ausrücken des Antriebes bei Leerläufen. Zur Bespannung solcher Kehrmaschinen genügt 1 Pferd. Die Arbeitsbreite beträgt 1,50 bis 1,70 m, die Geschwindigkeit je nach der Beschaffenheit der Straßenoberfläche 0,95 bis 1,15 m/sec. Bei Bestimmung der Leistung ist zu unterscheiden:

1. Die in der Zeiteinheit theoretisch gereinigte Fläche, welche sich aus Arbeitsbreite und Geschwindigkeit berechnet.
2. Die in der Zeiteinheit tatsächlich gereinigte Fläche, unter Berücksichtigung aller Pausen, Leerläufe, Überschneidungen u. dgl.
3. Die praktische Leistung, das ist die in der Zeiteinheit von einer Maschinenreinigungskolonne (Maschine und Arbeiter) insgesamt gereinigte Fläche, unter Einrechnung auch aller der Flächen, die von der Maschine nicht bestrichen werden, namentlich der Schnittgerinne.

Die Leistungen der Kehrmaschinen betragen:

1. theoretische Leistung	in 1 Stunde	5400 bis 6700 qm
2. tatsächliche Leistung	» 1 »	4500 bis 5500 qm
3. die praktische Leistung	» 1 »	5000 bis 6000 qm.

Für den Reinigungsbetrieb kommen hauptsächlich nur die praktischen Leistungen unter 3 in Frage, weshalb sie im folgenden kurz als »Leistung« bezeichnet werden sollen. Über Kosten und Materialbrauch befinden sich Angaben in Kapitel 6.

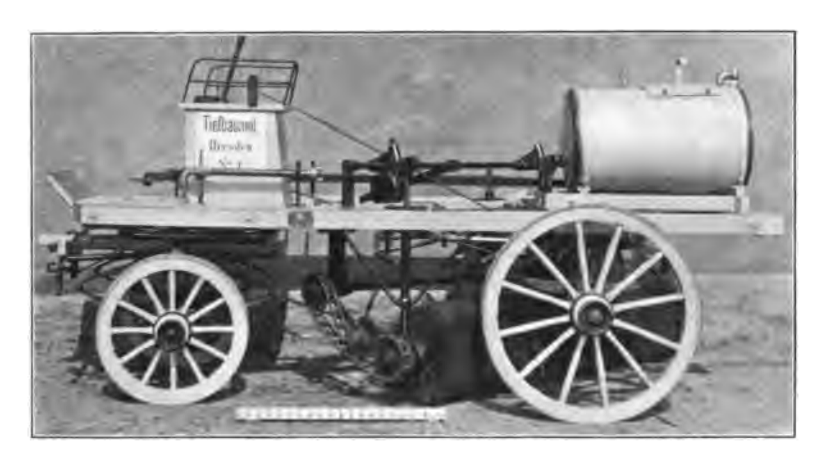


Abb. 13. Kehrmaschine mit Sprengvorrichtung.

Auf breiten Straßen arbeitet die Kehrmaschine in mehreren Streifen (»Strichen«), wobei der Kamm des vorhergehenden Striches jedesmal wieder mit zur Seite gekehrt wird. Mit Kehrmaschinen wird eine gute Reinigung nur dann erzielt, wenn die Straßenoberfläche einigermaßen eben ist, weil sonst die Walze, die sich den Unebenheiten nur wenig anpaßt, den Kehricht in die Vertiefungen kehrt und dort liegen läßt, auch darf die Straße weder zu naß sein, weil der Kehricht sonst an der Straßenoberfläche anhaftet, und die Maschine, statt den Kehricht zur Seite zu bringen, ihn über die Straßenfläche breit wischt, noch darf die Straße zu trocken sein, weil die Maschine sonst Staub aufwirbelt. Der für die Maschinenreinigung günstigste Feuchtigkeitsgrad ist selten vorhanden und muß deshalb bei trockenem Wetter durch Sprengung hergestellt werden. Bei zu nasser Witterung vermeidet man am besten das Reinigen mit Kehrmaschinen. Das Anfeuchten der Straße erfolgt zweckmäßig eine gewisse Zeit vor dem Kehren und zwar verwendet man etwas mehr Wasser als zur Staubbindung zunächst notwendig ist. Das Sprengwasser durchdringt dann den Staub und Schmutz gleichmäßig und es bildet sich beim Abtrocknen der für die Reinigung günstige, mäßig feuchte Zustand.

Sehr schwer ist es aber nun im regelmäßigen Betriebe, für die Maschinenreinigung den richtigen Zeitpunkt zu treffen, weil das Trocknen je nach der Witterung, Lage und Beschaffenheit der einzelnen Straßen längere oder kürzere Zeit erfordert; auch weisen fast alle Straßen beim Abtrocknen bald nässere, bald trockenere Stellen auf.

Aus diesem Grunde haben viele Verwaltungen Kehrmaschinen mit Sprengvorrichtungen (Abb. 13) eingeführt. Bei diesen Maschinen bleibt zwar dem unmittelbar vor den Kehrwalzen in einzelnen Tropfen aufgesprengten Wasser keine Zeit, in den Kehricht und Staub einzudringen und sich über die Straßenfläche gleichmäßig zu verteilen. Durch den langjährigen Betrieb in mehreren Städten ist indes der Beweis erbracht, daß solche Maschinen, sofern die Sprengstärke sich gut regeln läßt, bei jeder Witterung, ausgenommen bei nasser Straße, dagegen selbst bei mäßigem Frost, wenn man dem Sprengwasser Salz oder Laugen zusetzt, gut und staubfrei reinigen.



Abb. 14. Kehrmaschinenkolonne bei der Arbeit.

Blatt 3 des Anhanges zeigt, welche Städte Kehrmaschinen mit Sprengvorrichtungen verwenden und welche Städte das Sprengen vor dem Kehren mit besonderen Sprengwagen bewirken.

Der Wasserverbrauch ist bei Kehrmaschinen mit Sprengvorrichtungen ein sehr geringer: er beträgt etwa 30 bis 40 l für 1000 qm.

Vielfach hat man sich bemüht, Vorrichtungen, welche beim Kehren den Staub absaugen und somit staubfrei arbeiten, zu konstruieren[3]), etwas Brauchbares ist bis jetzt aber m. W. noch nicht geschaffen worden, obgleich nach solchen Maschinen tatsächlich ein dringendes Bedürfnis vorliegt; die Hauptschwierigkeit liegt in den außerordentlich hohen Beschaffungs- und Betriebskosten solcher Maschinen. Die weitere Einführung des motorischen Antriebes bei Straßenreinigungsmaschinen, vor allem des elektrischen Antriebes, wird hoffentlich zur baldigen Erreichung dieses Zieles führen.

---

3) Ästhetische und hygienische Forderungen der Straßenreinigung der Zukunft mit besonderer Berücksichtigung der Geldfrage, Otto Kessler, Köln. Zeitschr. f. Transportwesen u. Straßenbau. 1908. S. 3.

Straßenreinigungsmaschine mit Ventilator zum Absaugen und Rieselwerk zum Niederschlagen des Staubes. Zeitschr. f. Transportwesen u. Straßenbau. 1906. S. 528.

Verschmutzungen, welche an der Straßenoberfläche festhaften, besonders festgefahrener Pferdedünger, werden von den Kehrmaschinenwalzen nur mangelhaft beseitigt und müssen daher vor dem Maschinenkehren abgelöst werden. In Dresden läßt man hierzu einen Arbeiter (»Aufkratzer«) mit einem abgekehrten Rutenbesenstumpf der Maschine vorangehen.

Das Sammeln des von der Maschine zur Seite gebrachten Kehrichts geschieht durch eine mit Handwasserwagen und Kehrichtkarre ausgerüstete Kolonne. Die Anzahl der zu einer Kehrmaschine gehörigen Mannschaften ist nicht unbeträchtlich, sie schwankt je nach der Stärke der Verunreinigung und je nachdem, ob durch die Kolonne gleichzeitig die Gangbahnen mit gereinigt werden sollen oder nicht.

Bei gleichzeitiger Reinigung von Fahr- und Gangbahn, welche anzustreben ist, weil diese nicht nur am wirtschaftlichsten ist, sondern weil nur durch sie ein Verschleppen von Schmutz von den ungereinigten Flächen nach den gereinigten vermieden werden kann (vgl. Abschnitt V), wird der Schmutz von den Gangbahnen in das Schnittgerinne gekehrt und hier zugleich mit dem von der Kehrmaschine zusammengebrachten Kehrichtkamm durch die Kolonne aufgenommen.

Abb. 14 stellt eine solche Kehrmaschinenkolonne bei der Arbeit dar.

Zu einer Maschine sind bei gleichzeitiger Reinigung von Fahr- und Gangbahnen etwa 3 bis 10 Mann zu rechnen, je nach dem Verkehr und der durch diesen bedingten Verschmutzung, wird dagegen nur die Fahrbahn gereinigt, so werden etwa 1 bis 2 Mann weniger benötigt. (Vgl. Tabelle 6 u. 8, S. 33 u. 35.)

Als ein Mangel dieser eben geschilderten Maschinen muß es bezeichnet werden, daß sie den Kehricht nur zur Seite schaffen und nicht selbst aufheben. Bei dem mehrmaligen Zurseitekehren wird ein gewisser Teil des Kehrichts über die ganze Straßenfläche breitgetragen und zwar um so mehr, je sauberer die Straße vor dem Kehren war, je unebener die Straßenoberfläche und je rauher die Befestigung ist. Bei wenig verschmutzten Straßen kann man bisweilen beobachten, daß der Kamm beim zweiten und dritten Strich ebenso groß, ja sogar kleiner wird als beim ersten. Die Reinigung ist in solchen Fällen natürlich zwecklos.

Diesen Nachteil vermeiden die Sammelkehrmaschinen, von denen u. a. die Salusmaschine, die Bär-Händelsche und die Sammelkehrmaschine Türcke-Coswig bei Dresden, in Deutschland Eingang in die Praxis gefunden haben. Bei der letztgenannten Maschine (Abb. 15) wird durch zwei nach innen zu schräg gestellte Piassavawalzenbürsten ein Kamm gebildet, der von einer dritten, in der Mitte zwischen den schräggestellten Kehrwalzen angeordneten, durch Stahlborsten verstärkten Piassavawalzenbürste auf ein Schaufelbaggerwerk aufgekehrt und durch dieses in den Kehrichtbehälter gefördert wird. Eine ausführliche Beschreibung der Salus- und der Bär-Händelschen Maschine befindet sich im Technischen Gemeindeblatt, Jahrg. 1906. No. 11.

Selbstlademaschinen werden u. a. in Chemnitz, Dresden, Liegnitz und Rostock verwendet. (Vgl. Anhang, Blatt II.)

Bei geschickter Anwendung gelingt es mit diesen Maschinen die Reinigungskosten abzumindern, die Unterhaltung erfordert aber gut geschulte Arbeiter und wesentlich höhere Kosten als die einfachen Kehrmaschinen (s. Tabelle 3, S. 18).

In neuester Zeit hat man auch motorisch betriebene Kehrmaschinen konstruiert, die teils wie gewöhnliche Kehrmaschinen zur Seite kehren, teils den Kehricht selbst aufheben. Solche Maschinen haben aber in Deutschland allgemeinere Anwendung noch nicht gefunden. Der Grund dürfte vor allem darin zu suchen sein, daß sie bei sehr hohen Anschaffungskosten noch so mancherlei Mängel aufweisen, die sich erst durch

längeren regelmäßigen Betrieb zeigen, und daß sie entgegen von künstlich zurechtgemachten Wirtschaftlichkeitsberechnungen doch zumeist noch teurer arbeiten als die von Pferden gezogenen Kehrmaschinen. Der motorische Antrieb ist für Kehrmaschinen zunächst deshalb im allgemeinen unwirtschaftlich, weil sich bei seiner Verwendung weder die Arbeitsbreite noch die Fahrgeschwindigkeit nennenswert steigern läßt. Zu erwarten steht indes, daß sich bei den Kehrmaschinen die Verhältnisse bald zu gunsten der motorisch angetriebenen Maschinen ändern werden, wie dies bei den Waschmaschinen und den Sprengwagen zum Teil schon geschehen ist. Aussichtsreich erscheinen auch die Versuche mit elektrischen Vorspannmaschinen. Die Wirtschaftlichkeit gestaltet sich bei solchen Maschinen dadurch etwas besser, daß sich die Vorspannmaschine zum Betrieb verschiedener Reinigungsgeräte verwenden und so besser ausnutzen läßt. Eine solche Vorspannmaschine ist in Düsseldorf in Betrieb[4]).



Abb. 15. Kehrmaschine mit Kehrichtselbstladevorrichtung (O. TÜRCKE, Coswig).

Ausführliche Beschreibungen von motorisch betriebenen Kehrmaschinen finden sich in nachstehenden Aufsätzen:

Versuche mit dem »Fram«-Vorspannwagen und ihre Lehre für automobile Straßenreinigungsmaschinen von F. ZINK. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. 1909. S. 112, 131, 150.

Automobilkehrmaschine der Stadt Tremont (Ohio V. St. A.). Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. 1906. S. 511.

Ein neues Straßenreinigungsautomobil (Scientific American). Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. 1906. S. 577.

Automobil-Sprengwagen und Straßenkehrmaschine der Stadt Paris. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. 1908. S. 361, 377, 401.

Neues System eines Spreng- und Kehrkraftwagens, welcher zu gleicher Zeit den Kehricht aufnimmt (Patent Verschuren). Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. 1909. S. 643.

4) Zeitschrift für Kommunalwirtschaft und Kommunalpolitik. 1. Jahrgang Nr. 3/4, Seite 141.

Tabelle 3. Betriebskosten der Kehrmaschinen (Dresden).

		einfache Kehrmaschine 1 spännig	Kehrmaschine mit Sprengvorrichtung 1 spännig	Kehrmaschine mit Selbstlade- und Sprengvorrichtung 2 spännig	Bemerkungen
		1.	2.	3.	
1	Anschaffungskosten der Maschinen . . . M.	650	1200	2800	Die Leistungen der Maschinen 1 und 2 sind genügend genau als gleich groß anzunehmen, das Füllen des kleinen Sprengbehälters erfordert nur einen unwesentlichen Zeitaufwand, außerdem ist ein Sprengen nicht an allen Tagen erforderlich. Zu den Kosten kommen an Tagen, wo vor dem Kehren gesprengt werden muß, für Maschine 1 noch die Kosten des Sprengens (vgl. Tabelle 13 Seite 70).
2	Jährliche Unterhaltungskosten, Reinigung und Schmieren u. dgl. . . . . M.	250	310	410	
3	10 % Zinsen und Kapitaltilgung . . . . M.	65	120	280	
4	Allgem. Dienstaufwand, Aufsicht bei der Reinigung, Betriebsstellen, Füllstellen bez. auf 1 Arbeitsstd. (6 % d. Kosten unt. 6, 7, 8 u. 11) M.	0,10	0,11	0,16	
5	Anzahl der Arbeitsstunden im Jahre	1100	1100	950*)	
6	Kosten der Verzins., Tilg. für 1 Stunde M.	0,06	0,11	0,29	
7	Unterhaltung auf 1 Arbeitsstunde . . . M.	0,23	0,28	0,43	Durch das selbsttätige Aufladen werden bei der Maschine 3 im Mittel 2 Hilfsarbeiter entsprechend 0,12 M. auf 1000 qm gegenüber den anderen Maschinen gespart.
8	Kosten der Bespannung, bezogen auf 1 Arbeitsstunde . . . . M.	1,10	1,10	1,60	
9	Kosten eines Satzes Kehrwalzen . . . . M.	23	23	42	
10	Haltedauer der Kehrwalzen in Arbeitsstunden	160	160	160	*) Durch Instandhaltungsarbeiten ist die Maschine öfter außer Betrieb als die anderen Maschinen.
11	Kosten des Materialverbrauchs für 1 Stunde M.	0,14	0,14	0,26	
12	Gesamtkosten für 1 Arbeitsstunde . . . M.	1,63	1,74	2,74	
13	Stundenleistung einer Kehrmaschine . . qm	6000	6000	7500	
14	Kosten des Sprengens für 1000 qm . . . Pf.	22	—	—	
15	Kosten der Maschinenarbeit für 1000 qm, einschließlich Kutscher, aber ausschließlich sonstiger Hilfsmannschaften . . . . . Pf.	27	29	37	
16	Kosten des Kehrens (einschl. des Sprengens an 1/3 aller Arbeitstage) . . . . Pf.	34	—	—	

Motorfahrzeuge für städtische Zwecke (»The Surveyor«). Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. 1906. S. 312.

Der Motorwagen im städtischen Dienst (»The Surveyor«). Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. 1906. S. 410, 434.

Für Gangbahnen oder ähnliche kleinere Flächen hat man kleine Handkehrmaschinen gebaut (Abb. 16); diese sind aber nur da vorteilhaft anwendbar, wo die zu reinigenden Flächen durch Laternen und Masten, Anschlagsäulen, vorspringende Hausecken u. dgl. nicht allzusehr unterbrochen sind, weil sich sonst umfangreiche Nacharbeit von Hand notwendig macht.

b) Das Waschen der Straßen.

Eine wesentlich bessere und gründlichere Reinigung als das Kehren ist das Waschen der Straßen, welches allerdings im allgemeinen nur auf Straßen mit dichten Fahrbahndecken, auf Asphalt-, Zement-, Holzpflasterstraßen und Steinpflasterstraßen mit Fugenverguß, sowie ähnlichen Befestigungsarten ausführbar ist. Die zu waschenden Flächen müssen außerdem gut entwässert sein. Ausnahmsweise können natürlich auch andere Befestigungsarten, gewöhnliches Pflaster und sogar Schotter[5]), gewaschen werden.



Abb. 16.
Handkehrmaschine. Oehme-Chemnitz.

Das Waschen wird in sehr verschiedener Weise ausgeführt. Es kann erfolgen:

1. Durch einfaches Abspritzen oder Abspülen mittels Schlauches vom Hydranten aus oder mittels Spülwagens.
2. Durch Einnässen und darauffolgendes Abkehren mittels Kehrmaschine oder Handbesen.
3. Durch Einnässen und darauffolgendes Abschieben mit Gummi-, Leder- oder dergl. Schiebern von Hand oder Maschine.

Das einfache Abspritzen oder Abspülen der Straßen ist ein nicht unzweckmäßiges Verfahren, wenn es zu Zeiten angewendet wird, wo der Verkehr nur gering ist und wenn die Straße bis zum Beginn des Verkehrs wieder genügend abtrocknet, andernfalls führt es zu Belästigungen. Es sollte nur da angewendet werden, wo das Wasser mit höherem Druck aufgesprengt werden kann und wo die Wasserbeschaffung wenig Kosten verursacht, weil verhältnismäßig große Wassermengen nötig sind, um den Schmutz zunächst abzulösen und dann fortzuspülen. Das Abspritzen eignet sich wenig für zusammenhängende Fahrbahnflächen, sondern nur für Flächen, auf welchen die Anwendung von Waschgeräten aus irgend welchen Gründen, z. B. wegen der Steilheit der Straßen, untunlich ist.

Ist die Anwendung von Reinigungsgeräten möglich, so wird durch sie fast in allen Fällen die Arbeitsdauer verkürzt, der Wasserverbrauch vermindert und eine größere Sauberkeit erzielt.

Die beste Wirkung des Waschens wird erreicht, wenn man die Straßen längere Zeit vor dem Waschen einnäßt und so den Schmutz »weichen« läßt, bei dem eigentlichen Waschen aber nochmals reichlich Wasser anwendet und besonders darauf achtet, daß

5) Zeitschrift »Der Straßenbau«. 1911. Seite 126.

nach dem Waschen auf der Straßenfläche möglichst wenig Wasser zurückbleibt. Während des Verkehrs führt dieses Einweichen allerdings zu Schwierigkeiten. In der kühleren Jahreszeit ist eine eingenäßte Straße für den Fußgängerverkehr sehr lästig, auch wird verschiedentlich behauptet, daß Asphalt- und Holzpflasterstraßen durch Einweichen schlüpfrig und somit verkehrsunsicher werden. Wenn dies auch bei einigermaßen gepflegten Straßen niemals der Fall ist (vgl. Abschnitt IV), wird man doch das Einweichen ebenso wie das Abspritzen möglichst nur zu Zeiten ausführen, wo der Verkehr gering ist. Von großem Vorteil ist es, die Straßen vor dem Waschen oberflächlich von gröberen Schmutzstoffen zu reinigen, einmal weil sonst mit dem Spülwasser zu viel Schmutz in die Tagewassereinläufe gelangt, der, soweit er nicht mit nach dem Vorfluter fortgespült wird, aus den Sinkkästen oder Kanälen mit großen Kosten entfernt werden muß, außerdem aber, weil sonst das Spülwasser zu sehr verschmutzt und verschlammt und die Reinigung unvollkommen wird.

Blatt II des Anhanges zeigt, in welcher Weise das Waschen in den verschiedenen Städten ausgeführt wird.

Die Geräte zum Waschen der Straßen.

Zum Abspritzen und Einnässen der Straßen vom Hydranten aus sind Schläuche erforderlich, welche aus Hanfgeflecht oder Gummi bestehen und deren Stärke je nach der Länge der Schlauchleitung, dem vorhandenen Wasserdruck und der benötigten Wassermenge verschieden ist.

Durch das Hin- und Herbewegen auf der Straße sind solche Schläuche der Abnutzung stark ausgesetzt, wenn nicht besondere Vorrichtungen zu ihrem Schutze vorhanden sind. Zweckmäßig hierfür sind Schlauchwagen, bei welchen der Schlauch auf eine Trommel aufgerollt werden kann; die Trommeln haben bisweilen Hohlachsen, in welche der Schlauch mit dem einen Ende einmündet. Die Hohlachse kann zugleich die Achse des zweirädrigen Fahrgestells bilden. Der Schlauch wird mit dem freien Ende am Ventil angeschraubt, während an der Hohlachse mittels Stopfbüchse ein kurzes Schlauchstück mit Strahlrohr angebracht ist, welches der Arbeiter beim Spritzen handhabt.

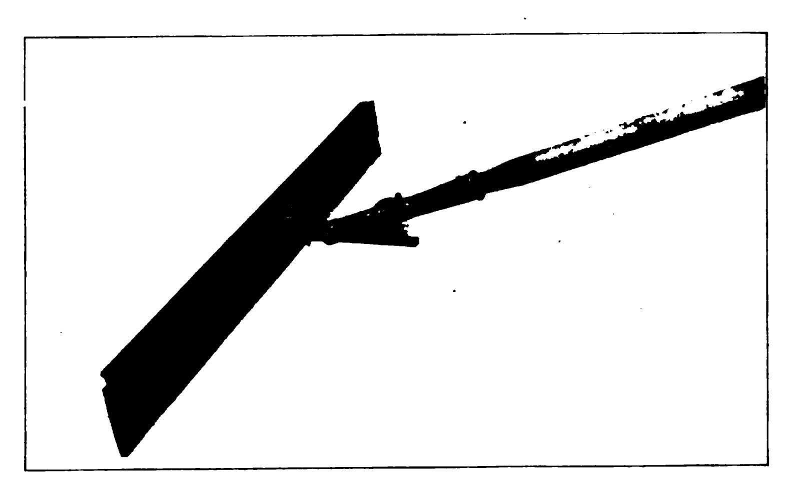


Abb. 17. Gummischiebergestell.

Zum Auflockern des Kehrichts während des Spülens und zum Wegschaffen des Spülwassers können die bereits genannten Reisig- und Piassavabesen oder auch Kehr-

maschinen Verwendung finden. Sind die Verkehrsflächen glatt und eben, und soll möglichst baldiges Abtrocknen erzielt werden, so verwendet man Schieber aus Gummi, Leder oder ähnlichem Material, welches sich dicht an die Straßenfläche anlegt und beim Vorwärtsbewegen das Gemisch von Schmutz und Wasser vorwärts oder bei Schrägstellung des Schiebers zur Seite treibt.

Die Gummi- oder Lederstreifen, auch »Flossen« genannt, müssen an den Schiebergestellen, die am besten aus Eisen bestehen, so befestigt werden, daß sie leicht der Abnutzung entsprechend nachgestellt und somit gut ausgenützt werden können. Eine bewährte Konstruktion eines Handschiebers ist u. a. die in Dresden eingeführte (Abb. 17). Der Gummistreifen läßt sich so einstellen, daß er jederzeit, um ein gleichmäßiges Maß, welches je nach der Dicke der Flosse verschieden sein muß, aus der Fassung herausragt.

Der Schieber soll nicht zu leicht sein, damit durch sein Gewicht eine genügende Anpressung an die Straßenfläche bewirkt wird. (Der Schieber Abb. 17 wiegt etwa 9,8 kg.) Bei leichten Schiebern kann zwar durch Druck auf den Schieberstiel die Anpressung beliebig geregelt werden, sie ist dabei aber zu sehr der Willkür des Arbeiters überlassen. Der abgebildete Schieber läßt sich so einstellen, daß sowohl nach rechts als auch nach links abgeschoben werden kann, auch läßt sich die Neigung gegen die Vertikalebene ändern, wodurch hauptsächlich der Größe der Arbeiter Rechnung getragen werden kann.

Es empfiehlt sich, für die Flossen nur besten Gummi zu verwenden, von dem man sich überzeugt hat, daß die Abnutzung durch Schleifwirkung gering ist. Man kann diese feststellen, indem man nach Maßgabe der Abb. 18 zwei Probestücke *a* unter gleichmäßiger Belastung der Schleifwirkung eines gewöhnlichen Schleifsteins aussetzt und die Gewichtsabnahme bei einer größeren Anzahl Umdrehungen, etwa 1000 bis 5000, bestimmt. In Dresden besteht die Vorschrift, daß zwei Probestücke von je 50 × 10 mm Querschnitt bei einer Belastung von 8,5 kg und 1000 Umdrehungen gleich einer Schleiflänge von etwa 2500 m für beide Probestücke nicht mehr als 2 bis 3 g Gewichtsverlust haben sollen. Schlechte Gummisorten weisen Gewichtsverluste von 15 bis 20 g auf. Eine gründliche Prüfung lohnt sich, weil der Gummi sehr teuer ist. Eine Flosse für einen Handschieber, deren Anschaffungspreis bei 1,16 kg Gewicht etwa 7,50 Mark beträgt, wird in etwa 250 Arbeitsstunden verbraucht.

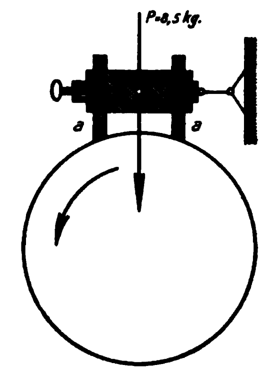


Abb. 18. Schematische Darstellung der Vorrichtung zum Prüfen des Gummis.

Das Einnässen der Straße sowohl zum Einweichen als auch unmittelbar vor dem Abschieben, geschieht am besten durch einfache Sprengwagen (»Spül-, Wasser- oder auch Waschwagen« genannt). Über die Konstruktion ist näheres in Abschnitt II, Kap. 4, S. 59 enthalten. Der Wasserverbrauch beträgt beim Waschen von Hand für jede einzelne Sprengung etwa 0,5 l im ganzen also etwa 1,0 l auf 1 qm.

Das Waschen mit Handgummischiebern bewirkt, sofern die Straße vor dem eigentlichen Waschen eingeweicht wird, eine besonders gründliche Reinigung, sie erfordert aber viel Zeit und ist teuer, falls die Arbeitslöhne nicht sehr niedrig sind.

In den großen Städten, in denen in verhältnißmäßig kurzer Zeit große Flächen durch Waschen gereinigt werden müssen, und die Arbeitslöhne hoch sind, wird das Waschen von Hand nur noch als Ergänzung der Waschmaschinenreinigung angewendet, u. a. zum Ausschieben der Schnittgerinne und für Stellen, an welche die Waschmaschinen nicht oder nur schwer gelangen können. Von den Waschmaschinen sind zunächst die

zu nennen, bei denen an einem Fahrgestell Gummischieber, ähnlich den Handschiebern, staffelförmig angehängt sind[6]. Solche Maschinen bezeichnet man vielfach als Schrubbermaschinen. Hierher gehören auch die in Dresden eingeführten HELLMERS'schen Schaufelschneepflüge, bei denen im Sommer die Schaufeln durch Gummischieber ersetzt werden. (Abb. 19, vgl. auch Abb. 61, S. 81.)

Durch Verwendung der Wintergeräte für die Reinigung in der wärmeren Jahreszeit erreicht man Platzersparnis in den Betriebsstellen und Ersparnis an Kosten für Beschaffung und Unterhaltung von Geräten.

Mit allen Waschmaschinen, welche nur Schieber- oder Schrubbervorrichtungen besitzen, wird die Reinigung nur dann eine gute, wenn die Straßen, ebenso wie beim Waschen mit Handschiebern, vor dem Waschen eingeweicht werden. Ist dies aus irgend welchen Gründen nicht möglich, so muß zur Anwendung von Maschinen gegriffen werden, welche den Schmutz vor dem Abschieben selbst aufweichen und ablösen.

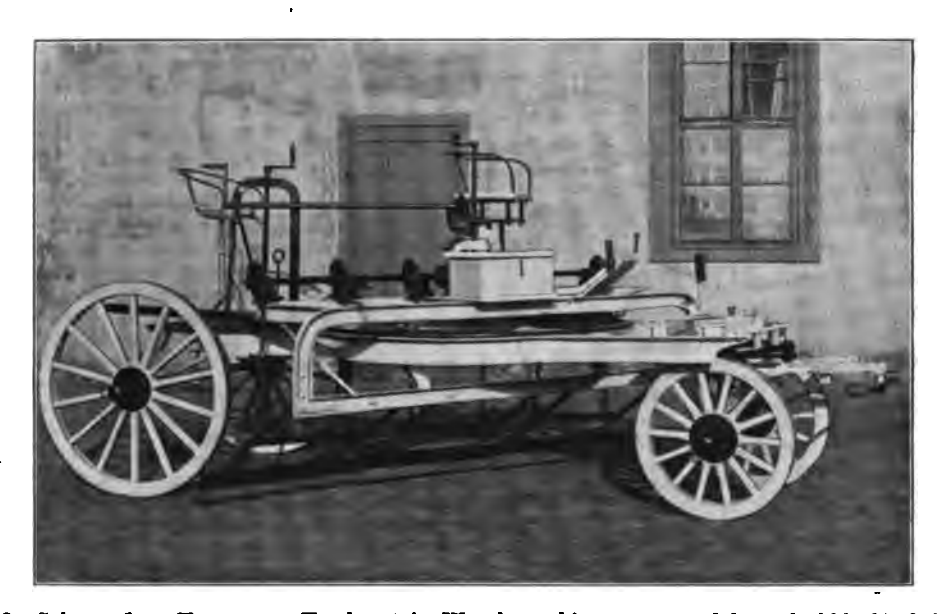


Abb. 19. Schneepflug (HELLMERS, Hamburg) in Waschmaschine umgewandelt (vgl. Abb. 61, Seite 81).

Durch die von der Firma HENTSCHEL & Co., Berlin, zuerst angewendete Waschmaschine mit Gummiflossenwalze (Abb. 22) ist diese Aufgabe gelöst worden. Die Gummiflossen sind schraubenförmig um einen Holz- oder Metallkern so befestigt, daß sie leicht erneuert werden können. Die gegen die Verkehrsrichtung schräg gestellte Walze dreht sich in gleicher Weise wie die Kehrwalzen gegen die Verkehrsrichtung und erzeugt dadurch vor der Walze eine größere Wasserwelle, die den durch die rotierenden Gummiflossen abgelösten Schmutz kräftig zur Seite spült. Der Antrieb der Gummiflossenwalze erfolgt von den Hinterrädern aus, dieser Antrieb kann ausgerückt und die Walze, deren Anpressung an die Straßenfläche durch ein Gegengewicht geregelt wird, kann nach Bedarf gehoben und gesenkt werden. Um doppelte Bespannung für Wasserwagen und Waschmaschine, sowie doppelte Gerätschaften zu vermeiden, sind diese Waschmaschinen mit größeren Wasserbehältern nebst Brausevorrichtungen ausgerüstet. Abb. 22, S. 25, zeigt eine solche Maschine mit elektrischem Antrieb.

6) Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau, 1905, S. 617.

Die in der Abbildung zu ersehende vordere Brausevorrichtung hat den Zweck, während der Reinigung eines Striches den benachbarten vorzunässen, weil auch bei diesen Maschinen durch vorhergehendes Einweichen eine größere Sauberkeit erzielt wird. In Dresden werden die Straßen bei Verwendung solcher Waschmaschinen im allgemeinen stets zur Erzielung größter Sauberkeit vorher mittels besonderen Sprengwagens eingeweicht.

Eine Gummiwalze von 110 kg Gummigewicht, welche etwa 400 bis 500 Mark kostet, hat eine Haltedauer von 1000 bis 1800 Arbeitsstunden, entsprechend einer Leistung von etwa 5000000 bis 10000000 qm (Tabelle 4), auf 1000 qm einmal gereinigte Fläche entfällt somit 0,010 bis 0,02 kg Gummiverbrauch, entsprechend 0,04 bis 0,10 Mark. Der Wasserverbrauch stellt sich, je nachdem die Straße vor dem Waschen eingeweicht wird oder nicht, zu 1,0 bis 0,6 l auf 1 qm.

An Wasser kann gespart werden, wenn auf breiten Straßen mehrere Maschinen staffelförmig hintereinander zugleich reinigen, weil das von der in der ersten Staffel arbeitenden Maschine abfließende Wasser der nachfolgenden vornäßt.



Abb. 20. Waschmaschine mit doppelter Reinigungsvorrichtung (Kehrwalze und Gummischieber).

Um besonders dann, wenn die Straßen aus irgend welchen Gründen vor dem Waschen nicht eingeweicht werden können, eine noch gründlichere Reinigung zu erzielen, sind in Dresden und neuerdings auch in anderen Städten Waschmaschinen mit doppelten Waschvorrichtungen eingeführt worden (Abb. 20).

Bei diesen Maschinen bewirkt zunächst eine Kehrwalze unter kräftiger Wasseranwendung durch die Sprengvorrichtung der Waschmaschine selbst das Lösen des Schmutzes und das Zurseitebringen des groben Unrates. Aller Schmutz, der durch die Kehrwalze nicht zur Seite gebracht worden ist, wird durch eine hinter dieser angeordnete einfache Gummischiebervorrichtung unter erneuter Wasseranwendung abgeschoben. Der Gummischieber hat einen durchgehenden Gummistreifen, ist aber in sich beweglich und paßt sich den Unebenheiten der Straße gut an.

Mit diesen Maschinen wird nicht nur eine vollkommene Reinigung erreicht, sondern es wird auch gleichzeitig die Straße gut abgetrocknet, während bei den Maschinen mit Gummiwalzen geringe Mengen des Spülwassers durch die Walzen selbst rückwärts auf die gereinigten Flächen gebracht werden. Um diesen Übelstand, der sich besonders in der kühleren Jahreszeit fühlbar macht, zu beheben, hat man neuerdings mehrfach hinter

Tabelle 4. Betriebskosten der beim Waschen benötigten Fahrgeräte.

		Waschmaschinen					Wasserwagen zum Benässen vor dem Waschen 1,5 cbm Inhalt 1 spännig
		mit Gummiwalze			mit Gummischieber ohne Wasserbehälter 1 spännig	mit Kehrwalze und Gummischieber mit Wasserbehälter 2 spännig	
		mit Wasserbehälter		ohne Wasserbehälter 1 spännig			
		2 spännig	m. elektr. Antrieb				
		1	2	3	4	5	6
1	Anschaffungskosten ohne Gummi . . M.	2400	15 000	1200	1000	2450	750
2	Jährliche Unterhaltungskosten, Reinigung, Schmieren u. dgl. . . . . . M.	230	500	190	150	250	210
3	Zinsen und Kapitaltilgung . . . . . M.	240	2200†	120	100	245	75
4	Allgemeiner Dienstaufwand, Aufsicht bei der Reinigung, Betriebsstellen, Füllstellen, auf 1 Arbeitsstunde . . . M.	0,15	—	0,11	0,09	0,14	0,09
5	Anzahl der Arbeitsstunden im Jahre . M.	1325	2000	1225	1225	1325	1250
6	Kosten der Verzinsung und Tilgung . Pf.	0,18	1,10	0,10	0,08	0,19	0,06
7	Unterhaltung, bezogen auf 1 Arbeitsstunde . . . . Pf.	0,17	0,25	0,16	0,12	0,19	0,17
8	Kosten der Bespannung und Bedienung bzw. des Stromverbrauches, berechnet auf 1 Stunde Arbeitszeit . . . . . M.	1,60	0,90 ††	1,10	1,10	1,60	1,05
9	Kosten einer Gummiwalze*, bez. Gummiflosse** oder Kehrwalze*** . . . M.	410*	410*	410	18**	23*** | 18**	—
10	Arbeitsstunden der Gummiwalzen, bzw. Gummiflossen oder Kehrwalzen . . .	1300	1050	1300	140	160 | 140	—
11	Kosten des Materialverbrauchs, bezogen auf 1 Stunde . . . . M.	0,32	0,39	0,32	0,13	0,14	—
12	Gesamtkosten für 1 Arbeitsstunde . M.	2,42	2,64	1,79	1,52	2,25	1,37
13	Stundenleistung einer Maschine bzw. eines Wagens. . . . . qm	5300	6500	5500	5500	4000	8300
14	Auf 1000 qm sind erforderlich einschl. Füllzeit: Waschmasch. Min.	11	10	11	11	15	—
15	Auf 1000 qm sind erforderlich einschl. Füllzeit: Wasserwagen »	7	7	13	13	—	—
16	Kosten der vorher aufgeführten: Waschmasch. Min.	0,44	0,41	0,33	0,33	0,56	—
17	Kosten der vorher aufgeführten: Wasserwag. ††† »	0,16	0,16	0,30	0,30		—
18	Kosten für 1 cbm Wasser für 1000 qm . M.	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	—
19	Kosten der Maschinenarbeit für 1000 qm, einschl. Kutscher, aber ausschl. sonstiger Hilfsmannschaften . . . . . M.	0,66	0,63	0,69	0,69	0,62	—

Bemerkungen

† 600 M. Verzinsung, 600 M. Batterie-Versicherung, 1000 M. Tilgung des Wagens.

†† Löhne 0,50 M., Strom 0,40 M. bei etwa 0,12 M. für 1 KWSt.

††† Wasserwagen (Spalte 6) werden bei Maschine 1 und 2 nur zum Einweichen, bei Maschine 5 und 4 sowohl zum Einweichen als auch zum eigentlichen Waschen verwendet.

den Gummiwalzen noch besondere »Auftrockner« ähnlich den Schiebern der Dresdner Maschinen angebracht. Abb. 19 zeigt einen solchen Auftrockner einer Hentschel'schen



Abb. 21. Waschmaschine (Hentschel, Berlin) mit Auftrockner und Kehrwalze an Stelle der Gummiwalze.



Abb. 22. Elektrisch angetriebene Waschmaschine mit Gummiflossenwalze (Hentschel, Berlin).

Maschine; bei der abgebildeten Maschine ist allerdings auch die Gummiwalze durch eine Kehrwalze ersetzt worden. Leistungen und Materialverbrauch der einzelnen Maschinen sind in Tabelle 4, S. 24, zusammengestellt. Die Kosten des Materialverbrauchs (Gummi

und Walzenbürsten) sind bei den Dresdner Kehr- und Waschmaschinen wesentlich geringer als bei anderen Waschmaschinen, die Leistungen dagegen des öfteren Füllens des Wasserbehälters wegen etwas geringer. In den Tabellen sind wie bei den Kehrmaschinen nur die praktischen, durch langjährige Erfahrung festgestellten Leistungen enthalten, die infolge der Zeitverluste durch Füllen u. dgl. gegenüber den sich aus Geschwindigkeit und Arbeitsbreite ergebenden theoretischen Leistungen sehr klein sind. Letztere betragen bis zu 9300 qm in der Stunde, die praktischen Leistungen nur 4000 bis 5500 qm.

Während sich der motorische Antrieb für Kehrmaschinen in Deutschland noch nicht eingebürgert hat, findet dieser bei Waschmaschinen mehrfach Anwendung. Der Grund ist wohl hauptsächlich darin zu suchen, daß für Waschmaschinen, die doch nur auf ganz ebenen Befestigungen arbeiten und deren Geschwindigkeit nicht allzu groß sein darf, die kostspielige Gummibereifung nicht erforderlich ist. Der elektrische Antrieb ist bei mäßigen Kosten für den Strom billiger als der Antrieb durch Benzinmotoren. Der geringere Aktionsradius elektrischer Akkumulatorenwagen, etwa 30 bis 40 km, ist für Waschmaschinen völlig genügend. Eine Füllung der Batterie genügt für einen 9 bis 10stündigen Betrieb. Elektrisch angetriebene Wagen sind leichter bedienbar als gewöhnliche Automobile und passen sich dem Straßenverkehr sehr gut an. Berlin verwendet die elektrisch angetriebenen Waschmaschinen mitten im Verkehr, was bei Bespannung mit Pferden zu Schwierigkeiten führen würde[7]. Die Leistung einer solchen Maschine beträgt etwa 6000 bis 7000 qm in der Stunde; von der Berliner Verwaltung wird sie sogar zu 75000 bis 100000 qm in einer Arbeitsschicht angegeben. Die Leistung erhöht sich gegen die der gewöhnlichen Maschine durch die um etwa 10% größere Geschwindigkeit, den größeren Inhalt des Wasserbehälters, durch die größere Beweglichkeit, schnelleres Wenden und durch die größere Fahrgeschwindigkeit bei Leerfahrten.

Kapitel 3.

Anwendbarkeit der verschiedenen Reinigungsarten.

Wie in Kapitel 1 und 2 bereits erwähnt, hängt die Art und Weise, in welcher eine Verkehrsfläche zu reinigen ist, von den verschiedenartigsten Umständen ab, die man im einzelnen nie völlig erschöpfend aufführen kann. Im folgenden sollen nur ganz allgemein die großen Richtlinien für die Auswahl der Reinigungsart gegeben werden.

Maßgebend ist in erster Linie die Art der Straßenbefestigung. Je besser eine solche ist, eine um so bessere und gründlichere Reinigung kann und muß man anwenden. Die Ansicht, daß eine Besserung der Straßenbefestigung die Reinigung verbilligt, ist im allgemeinen unzutreffend. Je besser, je ebener und je fugenloser eine Verkehrsfläche ist, um so mehr tritt jede Verunreinigung in die Erscheinung und zwingt zu gründlicherer und öfterer, also kostspieligerer Reinigung.

Bei der Wahl der Reinigungsart ist ferner der besondere Zweck der Verkehrsflächen zu berücksichtigen. Der Reinigung von Hauptstraßen, Promenadenstraßen und vornehmen Wohnstraßen wird man größere Sorgfalt zuwenden, als der von Nebenstraßen, ruhigen Vorortstraßen oder Straßen in Industriegebieten.

Auch die Größe der im Zusammenhang und einheitlich zu reinigenden Flächen ist für die Wahl der Reinigungsart wesentlich. So können z. B. Anlieger, die je nur

7) Zeitschr. f. Transportwesen u. Straßenbau, 1907, S. 752.

einige 100 qm der ihren Grundstücken vorliegenden Straßenflächen zu reinigen haben, hierzu keine Maschinen anwenden, sondern müssen sich stets der Handreinigung bedienen. Aber auch im Regiebetrieb kommt es oft vor, daß einzelne eingesprengt liegende, besser befestigte Flächen in gleicher Weise gereinigt werden müssen, als die umliegenden Flächen, weil teils die Anschaffung von besonderen Reinigungsgerätschaften für die wenigen Flächen nicht lohnt, teils auch ein häufiger Wechsel der Reinigungsart zu Schwierigkeiten und unverhältnismäßig hohen Kosten führt.

Je mangelhafter also die Beschaffenheit der Verkehrsflächen, je untergeordneter ihre Lage ist und je verschiedenartiger die Befestigungsweise zusammenhängender Reinigungsflächen ist, um so mehr wird man zu der untergeordneten Handreinigung greifen müssen, die sich den verschiedenartigsten Verhältnissen am besten anpaßt.

Von außerordentlichem Einfluß auf die Wahl der Reinigungsart ist auch die Witterung.

Bei Regen kann das Maschinenkehren aus früher dargelegten Gründen im allgemeinen nicht ausgeführt werden. Das Waschen jeder Art muß bei Frost, oder wenn solcher zu erwarten steht, unterbleiben und bei besonders starkem Frost ist auch das Kehren mit Maschine der Staubbildung wegen so lange nicht ausführbar, als es Kehrmaschinen mit Staubabsaugung noch nicht gibt. Bei Schneefall erfolgt die Reinigung zugleich mit der Schneebeseitigung, die besondere Arbeitsmethoden und Geräte erfordert.



Abb. 23. Maschine zum Abziehen des Schlammes von Schotterstraßen.

Für die Wahl der Reinigungsart können endlich noch die zur Verfügung stehenden Mittel und die Höhe der ortsüblichen Tagelohnsätze entscheidend sein. Bei niedrigen Tagelöhnen ist Handreinigung zweckmäßiger, bei hohen Tagelöhnen dagegen Maschinenreinigung und unter Umständen sogar motorischer Betrieb.

Blatt II des Anhanges gibt an, welche Reinigungsarten die verschiedenen Städte anwenden, während Tabelle 5 die Anwendbarkeit der verschiedenen Reinigungsarten überhaupt zeigt. Aus letzterer ersieht man, daß auf Asphalt-, Holzpflaster- und Betonbefestigung alle Reinigungsarten anwendbar sind, und daß diese deshalb als die hygienisch besten anzusehen sind.

Tabelle 5. Anwendbarkeit der Reinigungsarten.

Zustand der Straßenfläche	Fahrbahnen: Asphalt und Holzpflaster in Betonbefestigung	Fahrbahnen: Steinpflaster einschl. Kleinpflaster bei guter Beschaffenheit, mit Fugenverguß	Fahrbahnen: Steinpflaster einschl. Kleinpflaster bei guter Beschaffenheit, ohne Fugenverguß	Fahrbahnen: Steinpflaster einschl. Kleinpflaster bei schlechter Beschaffenheit	Fahrbahnen: Teermakadam	Fahrbahnen: Schotter	Gangbahnen: hart befestigte	Gangbahnen: mit Kies u. dgl. befestigte
bei trockener, frostfreier Witterung	Wg Wk, wg wk, spr, K, k	Wk wk spr K k	(Wk / wk) K k	(Wk / wk) k	(W / w) spr K k	(K) k	wg wk spr k	k
bei Regen	Wg Wk, wg wk, spr, K, k	Wk wk spr k	(Wk / wk) k	(Wk / wk) k	(W / w) spr k	(K) k	wg wk spr k	k
bei mäßigem Frost unter Verwendung von Salzlösungen oder Laugen zur Staubbindung	K k	K k	K k	k	K k	(K) k	k	k
bei besonders starkem Frost, wenn Salz- oder Laugenanwendung nicht mehr möglich	k	k	k	k	k	k	k	k
bei trockenem, lockeren Schnee von mäßiger Höhe	K k	K k	K k	k	K k	(K) k	k	k
bei nassem, tauenden Schnee in mäßiger Menge	W w K k	Wk wk K k	(Wk / wk) K k	(Wk / wk) k	(W / w) K	(K) k	wg wk k	k
in besonders engen Straßen	w k	wk k	k	k	k	k	k	k
zu Zeiten besonders starken Verkehrs	k	k	k	k	k	k	k	k

Zeichenerklärung

1. Waschen mittels Gummiflossen-Waschmaschinen . Wg
2. Waschen mittels Kehrmaschinen Wk
3. Waschen von Hand mit Gummischiebern . . . . wg
4. Waschen von Hand mit Besen . wk
5. Waschen durch einfaches Abspritzen . . . . . . spr
6. Kehren mit Maschine . . . . . K
7. Kehren von Hand . . . . . k

Anmerkung: Die eingeklammerten Reinigungsarten dürfen nur ausnahmsweise angewendet werden, weil öftere Anwendung den Bestand der Fahrbahnen gefährdet.

Man erkennt aus ihr ferner die bereits erwähnte Tatsache, daß, je schlechter die Befestigungsart, um so geringer die Auswahl unter den Reinigungsarten ist. Endlich zeigt die Tabelle noch die große Bedeutung des Kehrens von Hand, welches in jedem Falle noch anwendbar bleibt, wenn alle anderen Reinigungsarten versagen.

Da man im allgemeinen von den möglichen Reinigungsarten für die Hauptreinigung die gründlichste wählt, kommt für Asphalt, Holzpflaster und Zementmacadam hauptsächlich das Waschen von Hand oder Maschine in Frage. Bei schwachem Verkehr kann man auf Zementmakadamstraßen und auch auf Holzpflasterstraßen die Hauptreinigungen abwechselnd durch Waschen und durch Kehren mit Maschine ausführen und so an Kosten sparen.

Bei Frost muß man bei den genannten Befestigungsarten zur Kehrmaschinenreinigung oder sogar zum Kehren von Hand greifen. Die Kehrmaschine findet ihre hauptsächlichste Anwendung auf Pflasterstraßen, die sich in einem guten baulichen Zustande befinden. Unebene Pflasterstraßen werden besser von Hand gekehrt.

Auch Schotterstraßen können mit Kehrmaschine gereinigt werden, allerdings nicht täglich, da zu oftes Maschinenkehren die Versteinung lockert.

Zum Abziehen des Schlammes von Schotterstraßen werden vielfach auch besondere Abziehmaschinen (Abb. 23) oder Handkratzen verwendet, bei guter Unterhaltung und regelmäßiger Reinigung ist bei Schotterstraßen ein besonderes Schlammabziehen und Staubkehren nicht oder doch nur ausnahmsweise erforderlich. Wo aus früher dargelegten Gründen weder das Waschen noch das Kehren mit Maschine anwendbar ist, muß durch Kehren von Hand gereinigt werden. Dies gilt besonders von der Nachreinigung und von der Reinigung bei starkem Frost.

Kapitel 4.

Die Häufigkeit der Reinigung.

Für die Häufigkeit der Reinigung sind ähnliche Gesichtspunkte maßgebend, wie für die Wahl der Reinigungsart, das sind die Stärke des Verkehrs, die Art der Oberflächenbefestigung, die an die Sauberkeit der Straßen gestellten Anforderungen und die zur Verfügung stehenden Geldmittel.

Blatt III des Anhanges gibt Aufschluß über die Häufigkeit der Reinigung in den deutschen Städten. Den Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Reinigung einerseits und der Verkehrsstärke und der Befestigungsart andererseits zeigen die Tabellen 6, 7, 8 und 9 (Seite 33 bis 36). Die dort enthaltenen Angaben, die den Dresdner Verhältnissen entsprechen, sind als Mittelwerte zu betrachten, d. h. bei Straßen in hervorragender Lage wird die Zahl der Reinigungen größer, in Straßen von untergeordneter Bedeutung geringer sein. Den Angaben sind mittlere Witterungsverhältnisse zugrunde gelegt worden, sie können als allgemein gültig angesehen werden, wenn auch in anderen Städten, je nach den gestellten Ansprüchen, Vermehrungen oder Verminderungen eintreten können.

Als Maß der Verkehrsstärke und damit auch als Maß der Verunreinigung und der erforderlichen Anzahl von Reinigungen ist die Anzahl der täglich auf der Straße verkehrenden Fahrzeuge ausschließlich der Straßenbahnen, bezogen auf 1 m der Fahrbahnbreite, gewählt worden.

Da die hauptsächlichsten Verunreinigungen durch die Zugtiere verursacht werden, könnte man geneigt sein, die Anzahl der verkehrenden Zugtiere zum Maßstab zu machen, dann würden aber die Straßen mit schwerem Fuhrwerksverkehr in den Vordergrund treten, gegenüber den Straßen mit schnellem, leichten Verkehr und Verkehr von Automobilen. Erfahrungsgemäß erfordern aber die ersteren Straßen oft weniger Reinigung als die letzteren, weil man an Straßen mit schwerem Lastverkehr nicht immer die gleichen Anforderungen stellt als an Straßen mit viel Verkehr von leichten Personenfahrzeugen. Die Anzahl der täglichen Fahrzeuge steht auch mit der Größe des Fußgängerverkehrs und der dadurch erzeugten Verunreinigung besser im Verhältnis als die Anzahl der Pferde. Schließlich ist noch zu erwähnen, daß Automobile nicht unberücksichtigt bleiben können, weil durch deren große Geschwindigkeit Mängel in der Reinigung besonders in die Erscheinung treten. Als Maß der erforderlichen Reinigungen die Anzahl der Pferde, Fußgänger, Automobile, Straßenbahnen usw. getrennt, und eine jede mit irgend einem Koeffizient multipliziert zu wählen, wäre zwar möglich, praktisch aber kaum durchführbar, da nur die wenigsten Städte Verkehrsstatistiken für ihre Straßen besitzen, während es wohl möglich ist, für einzelne Straßen, deren Reinigungs-Arbeitsplan man aufstellen oder neu regeln will, die Anzahl der täglich verkehrenden Fuhrwerke festzustellen.

Die Anzahl der Hauptreinigungen weist weniger Verschiedenheit auf, als die der Nachreinigungen, da sie bei jeder städtischen Straße von einiger Bedeutung täglich mindestens einmal ausgeführt werden möchte, mit Rücksicht auf den Verkehr täglich aber auch im allgemeinen nicht öfter als einmal ausgeführt werden kann. Die Anzahl der Nachreinigungen ist dagegen äußerst verschieden, und zwar muß sie fast in gleichem Maße zunehmen wie der Verkehr. Hierbei ist darauf hinzuweisen, daß in den Tabellen die für die Nachreinigung von 1000 qm erforderliche Arbeitszeit gleichmäßig für alle Verkehrsstärken und Befestigungsarten zu 12 Arbeiterminuten angenommen worden ist. Es wird Verwaltungen geben, bei denen die einzelne Nachreinigung längere oder kürzere Zeit in Anspruch nimmt, bei diesen werden dann aber auch Nachreinigungen meist entsprechend seltener oder öfter ausgeführt werden müssen, wenn etwa gleiche Sauberkeit erzielt werden soll. Es würde deshalb genügt haben, nur die für die Summe der Nachreinigungen benötigte Arbeitszeit anzugeben. Die Tabellen sollten aber auch einen Anhalt für die Häufigkeit geben, zumal es für verkehrsreiche Straßen von größter Bedeutung ist, daß sie nicht etwa seltener, dafür aber gründlicher gereinigt, sondern daß sie recht oft, wenn auch nur von den gröbsten Verunreinigungen befreit werden, ehe diese vom Verkehr breit geworfen und zu Staub oder Schlamm verwandelt werden.

Kapitel 5.

Zeiten der Reinigung.

Hinsichtlich der Zeiten der Reinigung besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Hauptreinigung und Nachreinigung, denn während die Nachreinigung gerade zu Zeiten des Verkehrs ausgeführt wird, muß man für die Hauptreinigungen einen Zeitpunkt wählen, an welchem der Verkehr möglichst schwach ist. Bei der Hauptreinigung muß die Straße frei sein, weil sich ja eben bei ihr die Reinigung über die ganze Fläche gleichmäßig erstrecken soll.

Am störendsten für die Reinigung sind haltende Geschirre und Straßenbahnen, weil diese nicht ausweichen können. Aber nicht nur die Reinigung wird durch den Verkehr erschwert, sondern der Verkehr wird auch umgekehrt durch die Reinigungsarbeiten gestört und behindert.

Viele Städte haben sich dadurch veranlaßt gesehen, die Hauptreinigung während der Nacht auszuführen. Die Nachtreinigung hat aber große Nachteile. Der allgemein gültige Satz, daß Nachtarbeit teurer und schlechter ist als Tagesarbeit, gilt ganz besonders auch für den Straßenreinigungsbetrieb. Arbeiter, die regelmäßig oder auch nur häufig nachts arbeiten und am Tage schlafen, können nicht das Gleiche leisten, wie Arbeiter die nur am Tage arbeiten. Ferner beeinträchtigt die mangelhafte Beleuchtung auf den Straßen den Reinlichkeitsgrad, auch die Aufsicht ist bei Nacht erschwert und endlich müssen bei Nachtarbeit für Arbeiter, Aufsicht und Bespannungen höhere Löhne gezahlt werden.


Zeiten der Hauptreinigung bei einer Einwohnerzahl der Städte von:

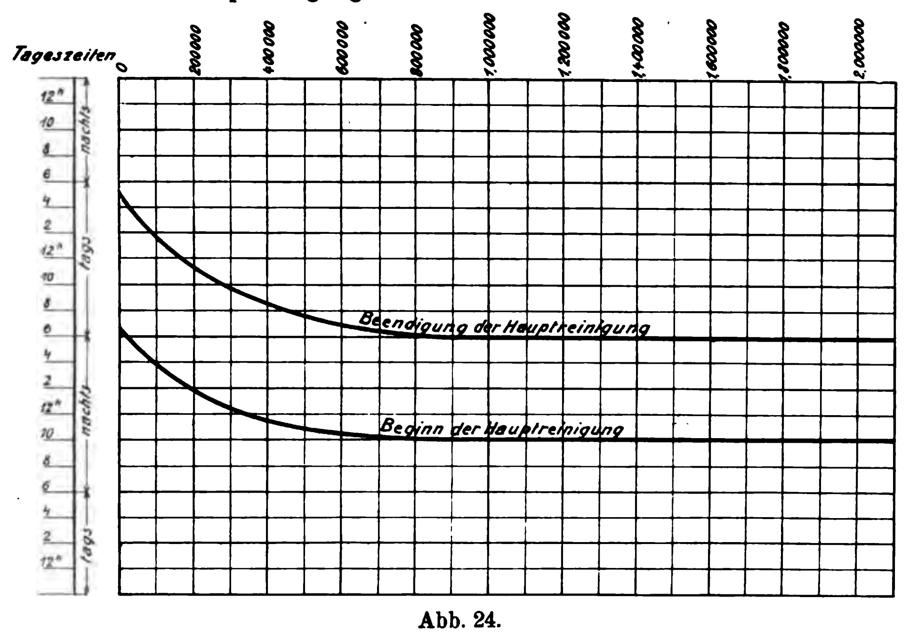


Abb. 24.

Dresden wählt aus diesem Grunde zur Hauptreinigung die zeitigen Morgenstunden, von morgens 4 Uhr an. Die mit dieser Zeiteinteilung gemachten langjährigen Erfahrungen sind sehr gute und manche Städte sind diesem Beispiele gefolgt. Für die meisten deutschen Städte, mit Ausnahme einiger weniger mit ganz besonders starkem Verkehr, genügt es, wenn die wichtigsten Verkehrsstraßen, das sind etwa 20 bis 30% aller Straßen, gegen 6 bis 7 Uhr morgens fertig gereinigt sind. Für die übrigen Straßen ist es hinreichend, wenn die Reinigung gegen 8 bis 9 Uhr morgens beendet ist. Eine Anzahl ganz verkehrsarmer Straßen, namentlich in äußeren Stadtteilen, wird sogar ohne Nachteil während der späteren Vormittagsstunden, ja selbst während des ganzen Tages gereinigt werden können.

Die Einführung der Nachtarbeit für die Hauptreinigung wird gelegentlich damit begründet, daß die Reinigung zu Übelständen, Staubbelästigungen u. dgl. führe und deshalb den Augen der Einwohnerschaft entrückt werden müsse. Solche Gründe dürfen aber keinesfalls maßgebend sein, vielmehr ist die Reinigung bei Nacht in gleicher Weise wie bei Tage so auszuführen, daß Übelstände sich nicht ergeben.

Man wird also bei der Wahl der Zeit für die Hauptreinigung von dem Grundsatze ausgehen müssen, daß die Hauptreinigung einer jeden Straße, soweit als möglich, nicht nachts, sondern in den zeitigen Morgenstunden oder noch später auszuführen ist, jedoch so zeitig, daß sie beendet ist, ehe der Verkehr so stark wird, daß Verkehr und Reinigung sich gegenseitig stören.

Blatt III des Anhanges zeigt die große Verschiedenheit, die bei den einzelnen Verwaltungen noch betreffs der Reinigungszeiten herrschen. Die aus den Mittelwerten gebildete graphische Darstellung (Abb. 24) zeigt indes deutlich, daß kleinere Städte zur Einführung der Nachtarbeit keine Ursache haben, daß dagegen die größeren Städte durch den wachsenden Verkehr immer mehr gezwungen werden, die Hauptreinigung auf die Morgen- bzw. die Nachtstunden zu verlegen.

Bei dieser Gelegenheit darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Reinigung von zusammenliegenden Flächen auch gleichzeitig erfolgen muß, weil sonst Schmutz von den ungesäuberten Flächen durch Verkehr und Wind auf die gereinigten getragen wird. Dies gilt ganz besonders von den Gangbahnflächen, die möglichst zugleich mit den zugehörigen Fahrbahnen gereinigt werden sollten.

Die Zeiten der Nachreinigungen richten sich ebenfalls nach dem Verkehr, da sie mit diesem beginnen und enden. Auf Straßen mit vorwiegendem Güterverkehr, der in den Abendstunden endet, wird die Nachreinigung eher enden können, als auf Straßen, die noch in den späten Nachtstunden einen lebhaften Verkehr von Personengeschirren und Fußgängern aufweisen.

Kapitel 6.

Die Kosten der Reinigung.

Für die Kosten der Reinigung lassen sich sehr schwer allgemein gültige Angaben machen, sie sind nicht nur verschieden je nach der Verkehrsstärke und der Befestigungsart, sondern sie hängen auch von der Arbeitszeit (Tag- oder Nachtbetrieb), von den Arbeitslöhnen, den Kosten der Bespannungen und noch von vielen anderen Umständen und Verhältnissen und nicht zuletzt von der Zweckmäßigkeit der Betriebseinrichtungen ab. Die im folgenden enthaltenen Angaben und Zusammenstellungen über Leistungen der Geräte und Mannschaften, sind deshalb in einer solchen Weise erfolgt, daß sich aus ihnen durch Einsetzen anderer Löhne und Bespannungskosten für jede Stadt die Kosten leicht umrechnen lassen. In den Tabellen sind als Beispiel die für Dresden gültigen Werte eingesetzt worden, die als Mittelwerte angesehen werden können.

Fast unabhängig von der Verkehrsstärke sind die Leistungen der Maschinen (vgl. Kap. 2) und demnach auch die Kosten der Reinigung mit diesen. Dagegen ist die Anzahl der Arbeiter, die zur Ausführung der bei der Maschinenreinigung erforderlichen Nebenarbeiten von Hand nötig sind, von der Verkehrsstärke sehr abhängig.

Die neben der Maschinenarbeit erforderliche Handarbeit geht aus den Tabellen 8 und 9, Zeile 3 hervor. Tabellen 6 und 7 enthalten die Kosten der Hauptreinigung ohne Maschinen. Die Werte sind Mittelwerte aus einer großen Anzahl von Beobachtungen. Da die Tabellen zur Berechnung sowohl der einmaligen als auch der jährlichen Reinigungskosten dienen sollen, sind auch Angaben über die Anzahl der in einem Jahre ausgeführten Hauptreinigungen mit Maschine enthalten. Diese kann für verkehrsarme Straßen

ziemlich gering sein, erreicht aber auch bei den verkehrsreichsten Straßen, hauptsächlich infolge von Witterungseinflüssen bei weitem nicht die Zahl 365. Die Leistungen der Arbeiter bei der Nachreinigung können dagegen, wie oben bereits gezeigt, als ziemlich gleiche für alle Befestigungsarten und Verkehrsstärken angesehen werden, wenigstens wenn man die Nachreinigungen so oft ausführt, daß der Zustand der Straße ein etwa stets gleichbleibender ist.

Die Tabellen enthalten die Anzahl der täglich erforderlichen Nachreinigungen, die dafür erforderlichen Arbeitszeiten und die Kosten. Aus den Tabellen erkennt man auch den großen Einfluß, welchen die Verschiedenheit der Befestigungsarten auf die Kosten der Reinigung ausübt.

Tabelle 6. Zusammenstellung der für die
Reinigung von Gangbahnen (Handreinigung)
erforderlichen Kosten, sowie des Aufwandes an Arbeitszeit, bezogen auf 1000 qm (ausschließlich Kehrichtabfuhr).

			Verkehrsstärke der Gangbahnen (sowie der anliegenden Fahrbahnen)	Schwach (25 Geschirre auf 1 m Fahrbahnbr.)	Mittel (50 Geschirre auf 1 m Fahrbahnbr.)	Stark (100 Geschirre auf 1 m Fahrbahnbr.)
1	Hauptreinigung	Anzahl der	jährlichen Hauptreinigungen durch Strichkehren	150	300	365
2			jährlichen Hauptreinigungen durch oberflächliches Kehren	215	65	—
3			Arbeiter-Minuten beim Strichkehren	10	18	20
4			Arbeiter-Minuten beim oberflächlichen Kehren	6	8	—
5			Arbeiter-Minuten im Jahre	2800	5900	7300
6	Nachreinigung	Anzahl der	Arbeits-Minuten für die täglichen Nachreinigungen	5[8]	10[8]	15[8]
7			Arbeits-Minuten für die jährlichen Nachreinigungen	1800	3650	5500
8			Summe der jährlichen Arbeits-Minuten	4600	9550	12800
9	Kosten		Kosten für 1 Arbeitsminute, einschließlich Materialverbrauch und allg. Regieaufwand Pf.	0,75	0,75	0,75
10			Gesamtkosten der jährl. Reinigung für 1000 qm M.	34,5	71,6	96,0
			für 1 qm Pf.	3,45	7,16	9,60

8) Die Nachreinigung erfolgt am besten gelegentlich der Fahrbahn-Nachreinigung.

Tabelle 7. Zusammenstellung der für die
Reinigung von Schotterstraßen (Handreinigung)
erforderlichen Kosten sowie des Aufwandes an Arbeitszeit, bezogen auf 1000 qm (ausschl. Kehrichtabfuhr).

			Verkehrsstärke (Anzahl der täglichen Geschirre auf 1 m Fahrbahnbreite)	0	25	50	75	100
1	Haupt-reinigung	Anzahl der	jährlichen Hauptreinigungen	200	365	365	365	365
2			Arbeiter-Minuten für 1 Hauptreinigung	28	37	46	56	67
3	Nachreinigung	Anzahl der	täglichen Nachreinigungen an 305 Werktagen	—	2	4	6	7
4			tägl. Nachreinigungen an 60 Sonn- u. Festtagen	—	—	1	2	3
5			Nachreinigungen im Jahre	—	610	1280	1950	2315
6			Arbeiter-Minuten für 1 Nachreinigung	12	12	12	12	12
7	Einzel-kosten	Kosten der	einmaligen Hauptreinigung (vgl. Tab. 6, Zeile 9) M.	0,21	0,28	0,35	0,42	0,5[illegible]
8			einmaligen Nachreinigung M.	0,09	0,09	0,09	0,09	0[illegible]
9	Jahreskosten	Jahres-kosten der	Hauptreinigung M.	42,0	102,2	127,8	153,3	182,[illegible]
10			Nachreinigung M.	—	54,9	115,2	175,5	208,4
11		Gesamtkosten der jährlich. Reinigung	für 1000 qm M.	42,0	157,1	243,0	328,8	390,9
12			für 1 qm Pf.	4,2	15,71	24,3	32,88	39,09

In den für Dresdner Verhältnisse angegebenen Zahlen für die Kosten der Maschinenarbeit und für die Arbeitslöhne sind Kosten für allgemeinen Regieaufwand, Material- und Wasserverbrauch, Versicherungen, Dienstkleidung u. dgl. mit eingerechnet. (Siehe Tabellen 4 u. 5, S. 18 u. 24.) Die jährlichen Reinigungskosten bei Verkehrsstärken, welche in den Tabellen nicht enthalten sind, lassen sich durch Interpolation, noch einfacher aber aus Abb. 25 finden, in welcher diese Werte graphisch dargestellt sind. Diese Darstellung und die Tabellen gestatten auch die Berechnung der Reinigungskosten, wenn eine Straße bald auf diese, bald auf jene Weise gereinigt wird.

Beispiel 1. Eine Schotterstraße mit einer Verkehrsstärke von 50 Wagen auf 1 m Breite wird wöchentlich 6mal von Hand und 1mal mit Kehrmaschine gereinigt.

Die jährlichen Kosten betragen für 1 qm

$$\frac{6 \cdot 24{,}3 + 1 \cdot 41{,}77}{7} = 26{,}8 \text{ Pf.}$$

Beispiel 2. Eine Zementmakadamstraße mit einem Verkehr von 40 Wagen auf 1 m Breite wird abwechselnd durch Waschen und durch Kehren mit Maschine gereinigt. Die jährlichen Kosten lassen sich aus Abb. 25 als Mittelwert aus Reinigung durch Waschen (Asphalt) und Reinigen mit Kehrmaschinen (Steinpflaster) zu etwa 48,0 Pf. für 1 qm ohne weiteres entnehmen.

Tabelle 8. Zusammenstellung der für die
Reinigung von Steinpflasterstraßen (Kehrmaschinenreinigung)
erforderlichen Kosten, sowie des Aufwandes an Arbeitszeit für Arbeiter und Maschine, bezogen auf 1000 qm (ausschl. Kehrichtabfuhr).

			Verkehrsstärke (Anzahl der täglichen Geschirre bezogen auf 1 m Fahrbahn)	0	25	50	75	100	150	200
1	Hauptreinigung	Anzahl der	jährlichen Hauptreinigungen mit Maschine (1 Maschine leistet in 1 Min. 100 qm, vgl. Tabelle 3)	50	150	250	250	250	250	250
2			jährlichen Hauptreinigungen von Hand (bei Frost bzw. Regenwetter und Sonn- und Feiertagen)	315	215	115	115	115	115	115
3			Arbeits-Minuten der bei der Maschinenreinigung beschäft. Arbeiter (ausschl. Kutscher)	13	45	66	76	87	108	130
4			Arbeiter-Minuten bei Reinigung ohne Maschine	38	68	89	102	112	134	156
5	Nachreinigung	Anzahl der	täglichen Nachreinigungen an 305 Wochentagen	—	2	5	8	10	12	13
6			täglichen Nachreinigungen an 60 Sonn- und Festtagen	—	1	2	3	3	4	4
7			Nachreinigungen im Jahre	—	670	1645	2620	3230	3900	4205
8			Arbeiter-Minuten für 1 Nachreinigung	12	12	12	12	12	12	12
9	Einzelkosten	Kosten der	einmaligen Maschinenreinigung M. (vgl. Tabelle 3, Seite 18)	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
10			bei der Maschinenreinigung beschäftigten Arbeiter M.	0,10	0,34	0,50	0.57	0,65	0,81	0,98
11			Maschinen-Hauptreinigung M.	0,37	0,61	0,77	0,84	0,92	1,08	1,25
12			Reinigung ohne Maschine M.	0,29	0,51	0,67	0,77	0,84	1,01	1,17
13			einmaligen Nachreinigung M.	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
14	Jahreskosten	Jahreskosten der	Hauptreinigung mit Maschine M.	18,5	91,5	192,5	210,0	230,0	270,0	312,5
15			Hauptreinigung ohne Maschine M.	91,4	109,7	77,1	88,6	96,6	116,2	134,6
16			Nachreinigung M.	—	60,3	148,1	235,8	290,7	351,0	378,5
17		Gesamtkosten der jährlichen Reinigung	für 1000 qm M.	109,9	261,5	417,7	534.4	617.3	737,2	825,6
			für 1 qm Pf.	10,99	26,15	41,77	53,44	61,73	73,72	82,56

Tabelle 9. Zusammenstellung der für die
Reinigung von Asphalt- und Holzpflasterstraßen (Waschen)
erforderlichen Kosten, sowie des Aufwandes an Arbeitszeit für Arbeiter und Maschine, bezogen auf 1000 qm (ausschl. Kehrichtabfuhr).

			Verkehrsstärke (Anzahl der täglichen Geschirre bezogen auf 1 m Fahrbahn)		0	25	50	75	100	150	200
1	Hauptreinigung	Anzahl der	jährlichen Hauptreinigungen mit Maschine		150	250	270	270	270	270	270
2			jährlichen Hauptreinigungen von Hand (bei Frost- bzw. Regenwetter und Sonn- und Feiertagen)		215	155	95	95	95	95	95
3			Arbeits-Minuten der bei der Maschinenreinigung beschäftigten Arbeiter (ausschl. Kutscher)		45	56	66	76	87	108	130
4			Arbeiter-Minuten bei Reinigung ohne Maschine		70	81	92	102	112	134	156
5	Nachreinigung	Anzahl der	täglichen Nachreinigungen an 305 Wochentagen		2	5	8	10	13	15	16
6			täglichen Nachreinigungen an 60 Sonn- und Festtagen		—	2	4	5	6	6	6
7			Nachreinigungen im Jahre		610	1645	2680	3350	4325	4935	5240
8			Arbeiter-Minuten für 1 Nachreinigung		12	12	12	12	12	12	12
9	Einzelkosten	Kosten der	einmaligen Maschinenreinigung (vgl. Tab. 4, Seite 24)	M.	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
10			bei der Maschinenreinigung beschäftigten Arbeiter	M.	0,34	0,42	0,50	0,57	0,65	0,81	0,98
11			Maschinen-Hauptreinigung	M.	1,02	1,10	1,18	1,25	1,33	1,49	1,66
12			Reinigung ohne Maschine (vgl. Tab. 6, Zeile 9)	M.	0,53	0,61	0,63	0,77	0,84	1,01	1,17
13			einmaligen Nachreinigung	M.	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
14	Jahreskosten	Jahreskosten der	Hauptreinigung mit Maschine	M.	153,0	275,0	318,6	337,5	359,1	402,3	448,2
15			Hauptreinigung ohne Maschine	M.	114,0	94,6	65,6	73,2	79,8	96,0	111,2
16			Nachreinigung	M.	54,9	148,0	241,2	301,5	389,2	444,1	471,6
17		Gesamtkosten der jährlichen Reinigung	für 1000 qm	M.	321,9	517,6	625,4	712,2	828,1	942,4	1031,0
			für 1 qm	Pf.	32,19	51,76	62,54	71,22	82,81	94,24	103,10

Jährliche Kosten der Straßenreinigung

für 1 qm Verkehrsfläche bei verschiedenen Befestigungsarten und einem Verkehr von täglich

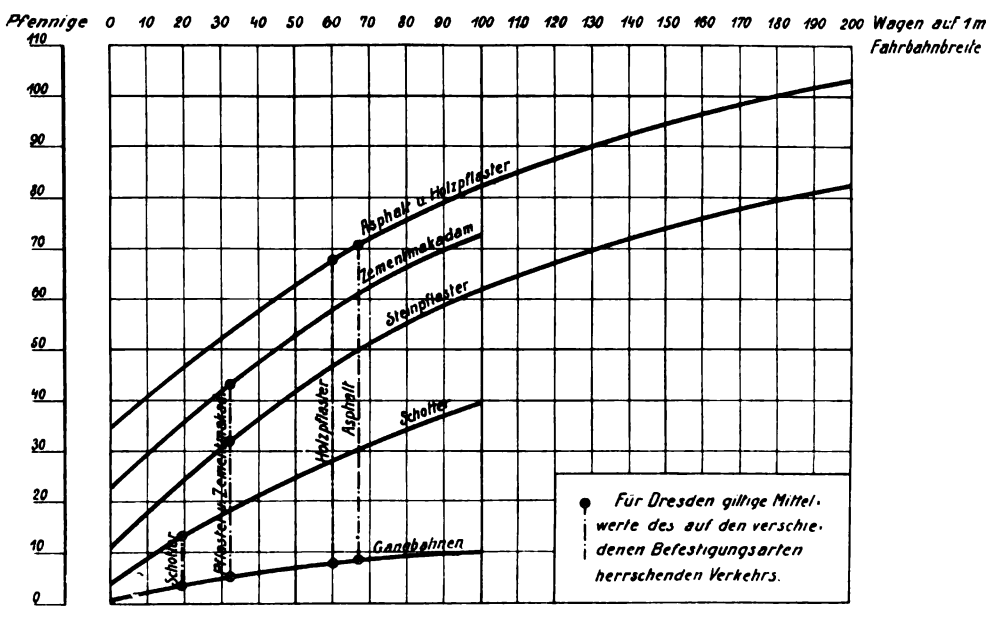


Abb. 25. (Die Darstellung ist aus den Werten der Tabellen 6, 7, 8 und 9 gebildet.)

Größe der Verkehrsflächen

der deutschen Städte bei einer Einwohnerzahl von:

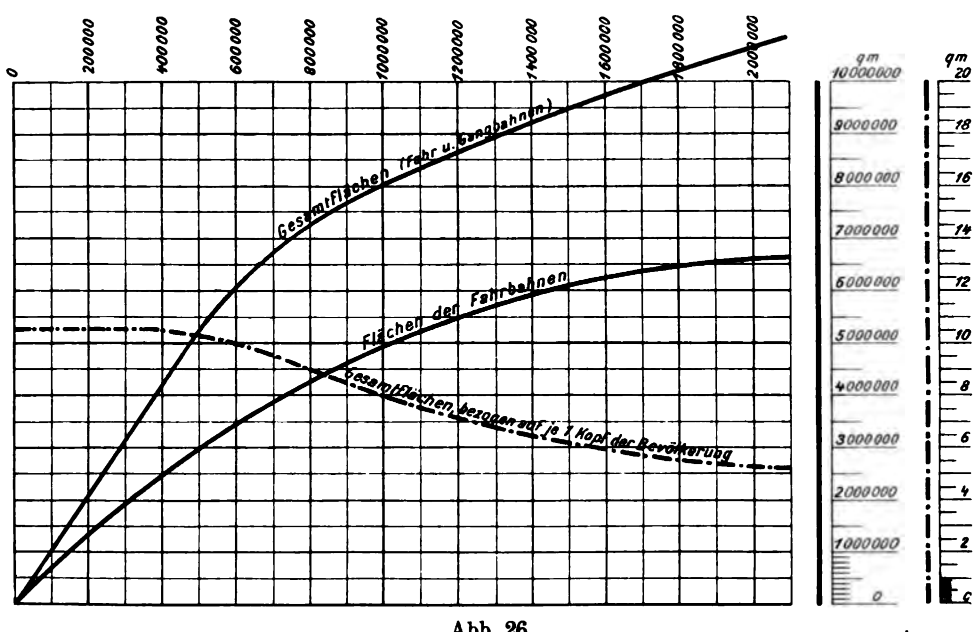


Abb. 26.

Die Tabellen dienen nicht nur zur Berechnung der Reinigungskosten einer bestimmten Straße, sondern man kann auch mit ihnen die Arbeitspläne aufstellen, d. h. berechnen, welche Arbeitsleistung für eine bestimmte Straßenstrecke erforderlich ist.

Will man Mittelwerte für eine größere Anzahl verschiedener Straßen, z. B. der gesamten Straßen einer Stadt ermitteln, so muß man diese trennen nach der Befestigungsart, je deren mittlere Verkehrsstärke feststellen und für diese die Werte aus den Tabellen entnehmen.

Durch genaue Zählungen sind für Dresden nachstehende Flächengrößen und Verkehrszahlen festgestellt worden.

Tabelle 10. Größe der Verkehrsflächen Dresdens sowie deren Verkehrsstärke und Reinigungskosten.

	Befestigungsart der Fahrbahnen	Fahrbahn- bzw. Gangbahnfläche qm	Wagen/km auf der ganzen Fahrbahnfläche	Durchschnittl. Geschirrzahl auf 1 m Fahrbahnbreite ohne Straßenbahn	Anzahl der Geschirre auf der verkehrsreichsten Straße ohne Straßenbahn	Anzahl d. Geschirre auf 1 m Fahrbahnbr. d. stärkstbelasteten Straße ohne Straßenbahn	Mittlere Reinigungskosten für 1 qm Pf.	Gesamtreinigungskosten für die in Spalte 2 angeführten Flächen M.
Fahrbahnen	Schotter	2010739	39277	19,53	972	81	13,3	267428
	Pflaster	1663985	53947	32,42	2490	226	32,0	532475
	Zementmakadam	22564	731	32,40	813	81	42,9	9680
	Holzpflaster	19278	1164	60,38	1323	120	68,0	13109
	Asphalt	265295	17810	67,13	2151	256	70,9	188094
	Platzkernflächen	362253[9]	—	0	—	—	11,0	39848
Gangbahnen an	Schotter-Straßen	1412663	—	(19,53)	—	—	3,6	50856
	Pflaster-Straßen	1297926	—	(32,42)	—	—	5,2	67492
	Zementmakadam-Straßen	7429	—	(32,40)	—	—	5,2	386
	Holzpflaster-Straßen	13161	—	(60,38)	—	—	7,9	1040
	Asphalt-Straßen	191530	—	(67,13)	—	—	8,3	15897
	Ganzes Stadtgebiet	6904570	112929	28,36	2490	256	17,18	1186305

Bemerkung: Berücksichtigt wurden in der Tabelle alle Personen-, Gütergeschirre und Automobile, aber nicht Straßenbahnwagen, in der Zeit von 4 Uhr morgens bis 9 Uhr abends.

9) Zumeist Pflaster.

Der sich nach vorstehender Tabelle 10 ergebende Mittelwert der Reinigungskosten von 17,18 Pf. deckt sich ziemlich gut mit dem tatsächlichen Werte, der 16,7 Pf. für 1 qm im Jahre beträgt. Selbstverständlich kann ein auf diese Weise berechneter Wert nur angenähert richtig sein.

Die besten Mittelwerte wird man jedenfalls aus den graphischen Darstellungen (Abb. 27) erhalten. Die Kurven sind auf Grund der von den Städten gemachten Angaben (vgl. Blatt II des Anhanges) gezeichnet worden. Die Größe der Verkehrsflächen

Jährliche Kosten der Straßenreinigung
einschl. Kehrichtabfuhr, aber ausschl. Besprengung, Schneebeseitigung und sonstiger Nebenarbeiten bei einer Einwohnerzahl der Städte von:

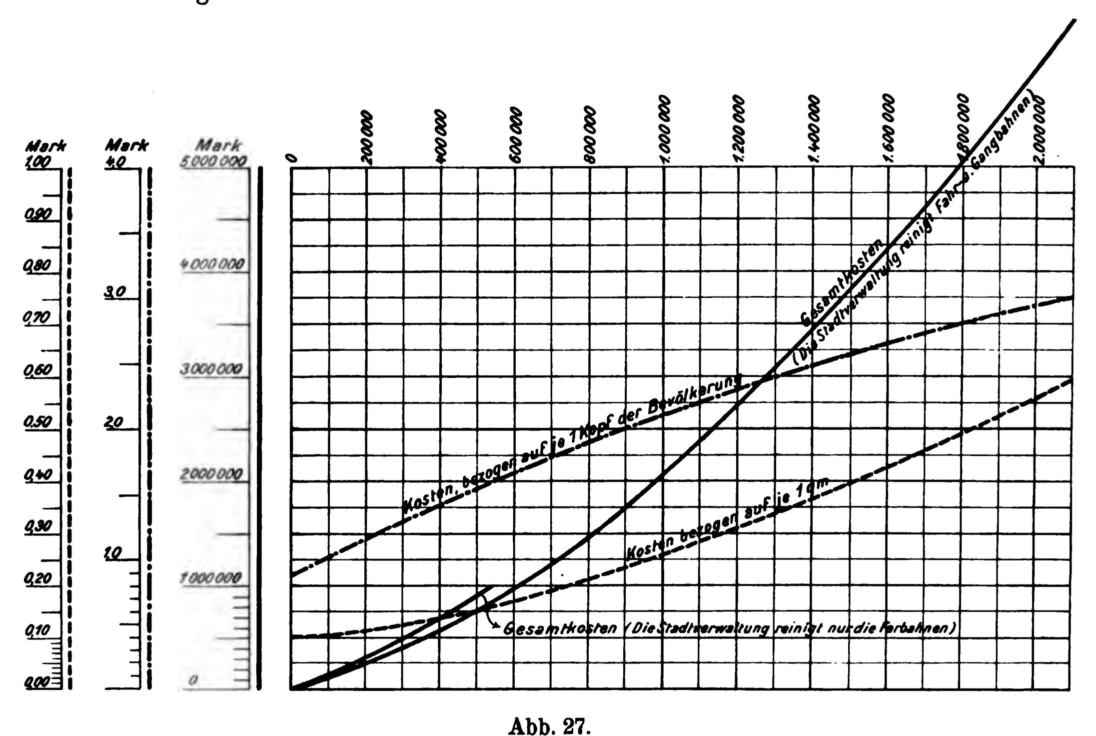


Abb. 27.

der deutschen Städte enthält Abb. 26 und Blatt I des Anhanges. Diese zeigen nicht nur das gewaltige Ansteigen der Gesamtkosten für die größeren Städte, sondern auch der für 1 qm und für 1 Kopf der Bevölkerung umgerechneten Kosten. Diese betragen:

für je 1 Kopf der Bevölkerung etwa 1,0 bis 3,0 Mk. im Jahre,
» » 1 qm » 0,1 bis 0,6 Mk. » »

Die Summe der von den deutschen Städten mit über 30000 Einwohnern für Reinigung der Straßen in 1 Jahre aufgewendeten Kosten berechnet sich auf etwa 27111000 Mk., oder auf 1,65 Mk. für 1 Kopf der Bevölkerung.

Bei dieser Gelegenheit sei auch noch darauf hingewiesen, daß in den kleineren und mittleren Städten auf einen Einwohner im Mittel 10 qm Verkehrsfläche zu rechnen ist, während für die größeren Städte die auf einen Einwohner entfallende Straßenfläche bis zu 5 qm abnimmt. (Abb. 26 und Blatt I des Anhanges.)

Kapitel 7.

Die Kehrichtabfuhr.

Die Fortschaffung und Unterbringung des bei der Reinigung gesammelten Kehrichtes bereitet den Gemeinden vielfach Schwierigkeiten, welche mit wachsender Einwohnerzahl immer größer werden.

Über die in den verschiedenen Städten anfallenden Kehrichtmengen gibt Blatt II des Anhanges und die graphische Darstellung Abb. 28 Aufschluß.

Die von den Städten angegebenen Mengen schwanken zwischen 4 l und 50 l für 1 qm (vgl. Blatt II des Anhanges). Aus den angegebenen Werten sind in Abb. 28 Kurven für die Mittelwerte gezeichnet worden, welche von 15 l bis 35 l auf 1 qm und von 140 l bis 180 l bezog. auf 1 Kopf der Bevölkerung steigen. Über die Schwankungen der täglichen Mengen gibt Tabelle 11 einen Anhalt. Nach dieser ergab sich in Dresden die kleinste tägliche Kehrichtmenge zu 31,6 cbm gleich 0,007 l auf 1 qm an einem Sonntag im Monat Mai, die größte tägliche Menge aber zum rd. 9 fachen Betrage, das ist 274 cbm oder 0,064 l auf 1 qm an einem Werktage im Monat Oktober.

Die großen Mengen im Monat Oktober entstehen zum Teil durch den Laubfall.

Tabelle 11. Zusammenstellung der auf den inneren, zumeist hart befestigten Straßen Dresdens anfallenden Kehrichtmengen. Verkehrsfläche: 4272541 qm.

Monat	Kehrichtmengen									
	An Werktagen				An Sonn- und Festtagen				An allen Tagen	
	min. cbm	max. cbm	Summe für 1 Monat cbm	tägl. Durchschn. cbm	min. cbm	max. cbm	Summe für 1 Monat cbm	tägl. Durchschn. cbm	Summe für 1 Monat cbm	tägl. Durchschn. cbm
16.—30. April 1907	121,3	164,9	1880,1	144,6	53,3	56,7	110,0	55,0	1990,1	132,7
Mai »	126,6	171,7	3881,8	155,3	31,6	62,4	328,0	54,7	4209,8	135,8
Juni »	136,0	176,2	3997,3	159,9	44,5	64,7	288,3	57,7	4285,6	142,8
Juli »	134,0	175,4	4297,7	159,2	44,2	63,1	222,7	55,7	4520,4	145,9
August »	146,0	191,8	4534,8	168,0	56,1	65,3	243,0	60,8	4777,8	154,1
Septbr. »	144,9	198,8	4321,7	172,9	61,7	77,9	332,4	66,5	4654,1	155,1
Oktober »	156,9	274,0	5195,1	199,8	73,5	88,4	393,6	78,7	5588,7	180,3
Novbr. »	143,8	201,0	4229,7	169,2	70,9	99,6	408,1	81,6	4637,8	154,6
Dezbr. »	118,1	171,5	3126,6	130,3	46,4	77,2	417,7	59,7	3544,3	114,3
Jan. 1908	120,1	165,6	3046,5	121,9	63,9	67,0	326,7	54,4	3373,2	108,8
Februar »	107,9	196,6	2937,3	117,5	47,3	50,1	174,5	43,6	3111,8	107,3
März »	114,4	189,7	3845,6	153,8	59,9	71,0	377,0	62,8	4222,6	136,2
1.—15. April »	112,4	159,5	1780,7	137,0	48,3	56,2	104,5	52,3	1885,2	125,7
Jahreswerte für die ganze Fläche cbm	107,9	274,0	47074,9	154,3	31,6	99,6	3726,5	61,1	50801,4	138,8
Jahreswerte für 1 qm l	0,025	0,064		0,036	0,007	0,023		0,014	11,890	0,032

Für die größeren Städte kommen zu den größeren Mengen noch die größeren Förderweiten bei der Abfuhr und die Schwierigkeit, Abnehmer oder Abladeplätze für die gewaltigen Mengen zu finden.

Die Art der Kehrichtabfuhr ist nicht unabhängig von der Kehrichtsammlung. Wird der Kehricht beim Reinigen der Straßen zunächst an entlegenen Stellen zwecks gelegentlicher Abfuhr angesammelt, so erfolgt diese oft noch in gewöhnlichen Bretterwagen.

Diese Art der Kehrichtabfuhr mag nun zwar für kleine Gemeinden und in wenig bebauten und verkehrslosen Straßen genügen, für eigentliche städtische Straßen ist sie entschieden zu verwerfen. Alles Fördern des Kehrichts in offenen Wagen und auch das Umladen des Kehrichts auf offener Straße führt zu Unzuträglichkeiten, wenn nicht besondere Maßnahmen zur Verhütung von Staub und Geruchsbildung getroffen sind.

Wesentlich besser als einfache Bretterwagen sind Abfuhrwagen mit fester Abdeckung und kleineren Einwurföffnungen, wie solche in mehreren Städten eingeführt sind. Abb. 29 und 30 zeigen einen solchen Wagen, bei welchem der Wagenkasten zum Zwecke des Entleerens durch eine Schraubenspindelvorrichtung in eine schräge Lage gebracht werden kann (Abb. 30).

Jährliche Kehrichtmengen
bei einer Einwohnerzahl der Städte von:

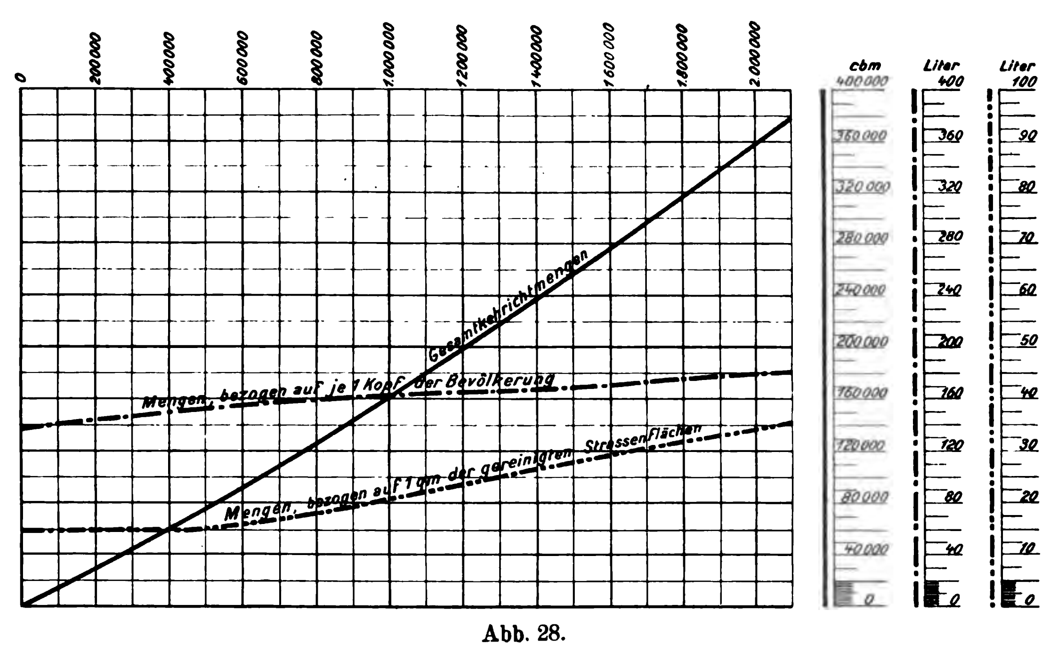


Abb. 28.

Manche Städte wählen zur Kehrichtabfuhr die Nachtzeit, um die durch die Kehrichtumladung entstehenden Nachteile zu vermindern, besonders auch dann, wenn zur raschen Beseitigung des Kehrichts während des Verkehrs feststehende Kehrichtbehälter oder Kehrichtgruben vorhanden sind (vgl. S. 10), welche nur nachts, d. h. zu Zeiten, wo der Verkehr ruht, entleert werden. Viele Städte besitzen aber auch Kehrichtsammelgruben, in welche tagsüber die Handkehrichtkarren entleert werden lediglich zu dem Zwecke, die Kehrichtabfuhr während der Tagesstunden zu vermeiden (s. Blatt II des Anhanges). Solche Sammelstellen sind für die Reinigung sehr bequem, indes wird durch die Notwendigkeit der täglichen gründlichen Reinigung solcher Behälter, die Schwierigkeit der Entleerung und Verladung auf die Abfuhrwagen, durch die höheren Löhne für Nachtarbeit und durch die Aufwendungen für Herstellung solcher Kehrichtgruben die Kehrichtabfuhr verteuert.

An eine einwandfreie Kehrichtbeseitigung sind im allgemeinen folgende Anforderungen zu stellen:

Sowohl das Sammeln, als auch das Umladen in die Abfuhrwagen und das Abfahren selbst hat völlig staubfrei zu erfolgen, auch muß der gesammelte Kehricht, damit



Abb. 29. Kehrichtabfuhrwagen. Schäfer, Cassel.

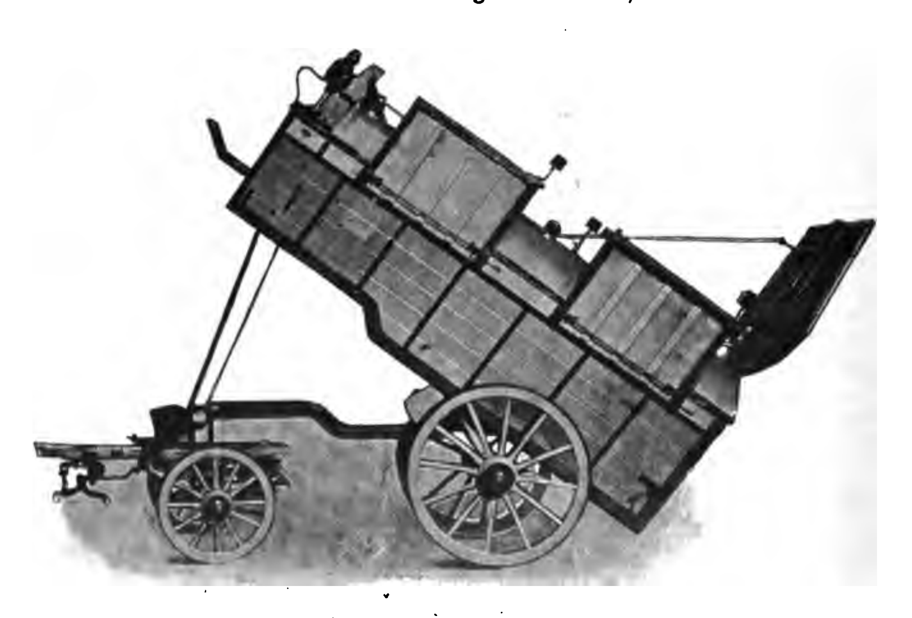


Abb. 30. Wagen in Kippstellung. Kehrichtabfuhrwagen. Schäfer, Cassel.

Geruchsbelästigungen, Fliegenplage u. dgl. vermieden werden, möglichst sofort abgefahren werden. Wenn Zwischenlagerungen nicht umgangen werden können, haben diese in dicht schließenden und gut zu reinigenden Behältnissen zu erfolgen.

Diese Forderungen werden erfüllt durch Sammelgruben mit auswechselbaren Behältern (Abb. 31) oder durch Verwendung von Kehrichtkarren mit auswechselbaren

Gefäßen. Die Kehrichtbehälter können entweder mittels geeigneter Vorrichtungen in einen geschlossenen Abfuhrwagen entleert (Abb. 31) oder auch unmittelbar auf einem Plattformwagen abgefahren werden (Abb. 32 u. 33).

Geschlossene Blechbehälter können mit dem gesammelten Kehricht unbedenklich einige Stunden entweder auf der Straße, an Stellen, wo der Verkehr durch sie nicht gehindert wird, aufgestellt oder hinter Hecken, in Anschlagsäulen oder sonstigen Räumen bis zur Abholung durch den Abfuhrwagen bereitgestellt werden.

Ob Sammelwagensystem oder Wechselkastensystem für die Straßenreinigung günstiger ist, kann allgemein nicht entschieden werden, örtliche Verhältnisse, besonders aber die Art der Verwendung bzw. Beseitigung des Kehrichts und die dadurch bedingte Art der Entladung sind von ausschlaggebendem Einfluß, wie dies auch beim Hausmüll der Fall ist.



Abb. 31. Entleerung einer Kehrichtsammelgrube mit eingehängtem Blechbehälter in den Abfuhrwagen. (Augias-Gesellsch. Berlin.)

Das Sammelwagensystem (Abb. 31), bei welchem die gefüllten Behälter in den Wagen entleert werden, hat den Vorteil, daß weniger Gefäße gebraucht werden, weil diese nach dem Umladen sofort wieder in Benutzung genommen werden können, daß der Verschleiß der Gefäße und die tote Last geringer ist wegen Wegfall des Transportes der Gefäße auf den Abfuhrwagen. Der Unterschied des toten Gewichts bei beiden Systemen ist aber bei weitem nicht so groß als vielfach behauptet wird, denn dem toten Gewichte der Wechselgefäße steht bei den Sammelwagen ein größeres Gewicht des mit Deckeln, Klappen und Ausschüttvorrichtungen ausgerüsteten Wagenkastens gegenüber.

Die Kehrichtgefäße müssen beim Wechselgefäß und mehr noch beim Sammelwagensystem verhältnismäßig klein sein, damit sie von 2 Arbeitern auf den Wagen gehoben oder in diesen entleert werden können, andernfalls muß der Abfuhrwagen eine Hebevorrichtung, Kran oder dgl. (Abb. 31) haben, der das tote Gewicht erhöht.

Bei der Bemessung der Gefäße muß auf das größte spezifische Gewicht des Kehrichts Rücksicht genommen werden; dies beträgt, wenn der Kehricht sehr naß und

mit Streusand durchsetzt ist, bis zu 1,8, bei trockenem Wetter dagegen etwa 0,6 bis 0,8. Man könnte größere Gefäße anwenden, wenn man an Regentagen diese nur zum Teil füllt, dahingehende Anordnungen werden aber erfahrungsgemäß nicht genügend befolgt.



Abb. 32. Das Aufladen von Kehrichtwechselgefäßen auf gew. Plattformwagen. (Lutocar-Ges. Berlin.)

Die Abb. 32 und 33 zeigen Wechselgefäßabfuhrwagen. Bei ersterem, welcher in München und in Dresden in Gebrauch ist, werden die Kübel mittels einer Ladebrücke und eines kleinen 4rädrigen Fahrgestells auf den Wagen geschoben, bei letzterem da-

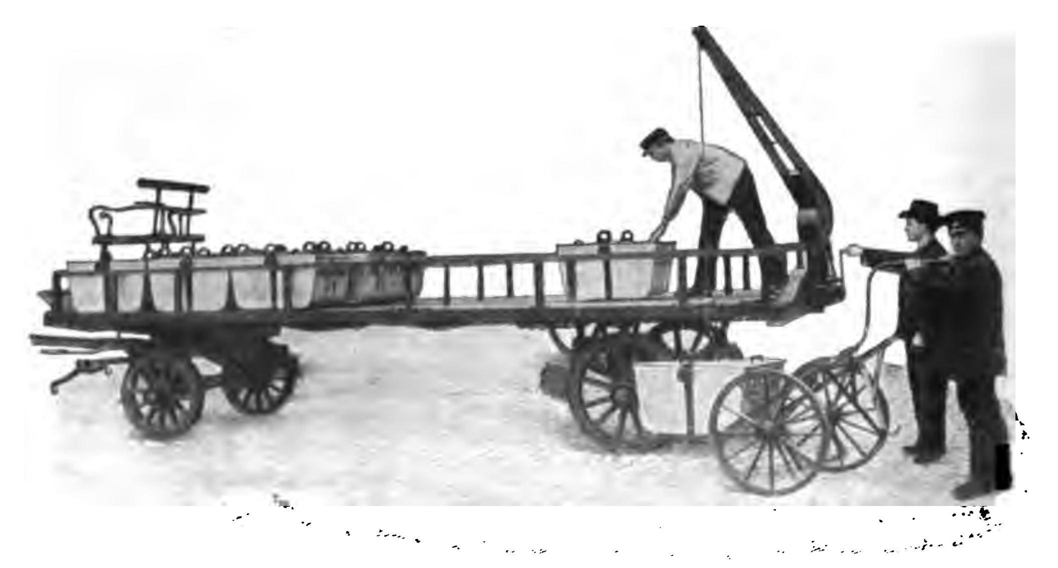


Abb. 33. Kehrichtabfuhrwagen für Wechselgefäße mit Kran. SCHÄFER, Cassel.

gegen mittels Kran gehoben. Hier haben die Kehrichtkübel seitlich je 2 Rollen, mit welchen sie auf den Schienen des Abfuhrwagens leicht hin und her bewegt werden können. Die zugehörigen Kehrichtkarrengestelle zeigen die Abb. 5, 7 und 9.

Kapitel 8.

Unterbringung des Straßenkehrichts.

Die naturgemäßeste Art der Unterbringung des Straßenkehrichts ist dessen Verwendnng als Dünger.

Solange eine Stadt nicht allzu groß ist, wird in ihrer Umgebung meist genügend Verwendung für den Kehricht sein, er wird dann von der Landwirtschaft zu allen Jahreszeiten gern übernommen, und zwar zu Preisen, die höher sind als die Abfuhrkosten.

Die Verwendung als Dünger ist oft sogar dann noch zweckmäßig, wenn die Kosten des Transportes höher sind als der erzielte Erlös.

Sind die Entfernungen bis zur Verwendungsstelle nicht allzu groß, so kann man den Kehricht unmittelbar mit dem Abfuhrwagen dorthin bringen.

Sind an der Verwendungsstelle Entladevorrichtungen nicht vorhanden, so sind zur Abfuhr die Sammelwagen geeigneter, weil diese meist Vorrichtungen zur Entleerung auf freiem Felde, Bodenklappen, Kippvorrichtungen oder dgl. haben.

Bei großen Förderweiten ist ein Umladen auf Eisenbahnwagen wirtschaftlicher. Hier eignet sich zur Anfuhr bis zur Umladestelle auch das Wechselgefäßsystem gut, weil zur staubfreien Entleerung der Wechselgefäße in die Eisenbahnwagen verhältnismäßig einfachere Vorrichtungen erforderlich sind als bei Verwendung von Sammelwagen.

Je größer die Städte werden, desto größer werden auch die Kehrichtmengen und die Förderweiten und um so geringer wird die Nachfrage.

Der Straßenkehricht wird dann von der Landwirtschaft nur noch zu bestimmten Jahreszeiten und gegen ganz geringe Vergütungen, die die Abfuhrkosten nur zum geringen Teile decken, abgenommen.

In solchen Fällen kann die Anlegung einer Kompostierungsanlage zur vorläufigen Unterbringung des Kehrichts zu Zeiten, wo er von der Landwirtschaft nicht abgenommen wird, zweckmäßig sein. Durch das Kompostieren wird der Wert des Kehrichts erhöht, seine Menge und demnach auch die Förderkosten vermindert. Freilich sind für das Kompostieren nicht unbedeutende Kosten aufzuwenden. In großen Städten, in denen die Arbeitslöhne hoch sind, ist das Kompostieren unwirtschaftlich.

Ist das Verhältnis der Abfuhrkosten zu dem erzielten Erlös zu ungünstig, so kann das Auffüllen von Ländereien oder das Stapeln auf günstig gelegenen Lagerplätzen wirtschaftlich sein, wenngleich es nur als ein Notbehelf bezeichnet werden kann.

Zum Aufhöhen von Ländereien ist der Straßenkehricht wenig geeignet, weil er zum größten Teil aus organischen Stoffen besteht; diese Art der Unterbringung sollte nur auf Ländereien ausgeführt werden, die fern ab von menschlichen Wohnungen liegen und niemals für eine Bebauung in Frage kommen. Auch darauf ist zu achten, daß Grundwasser, welchem Trinkwasser entnommen wird, nicht verdorben werden kann.

Neuerdings hat man auch mit der Verbrennung des Straßenkehrichts Erfolge erzielt. Diese Art der Beseitigung wird vor allem in Zukunft für die großen Städte in Frage kommen, die ihren Kehricht in anderer Weise nicht mehr oder nur mit sehr hohen

Kosten unterbringen können. Zur Kehrichtverbrennung sind im allgemeinen alle Müllverbrennungsöfen geeignet[10]). Die größte Schwierigkeit bildet die erhebliche und je nach Witterung stark schwankende Feuchtigkeit des Straßenkehrichts, die ein Vortrocknen nötig macht. Das Vortrocknen kann durch Pressen, Schleudern und Erwärmen erfolgen, die hierzu erforderliche Kraft und Wärme kann im allgemeinen durch die Kehrichtverbrennung selbst gewonnen werden.

---

10) Über Straßenkehrichtbeseitigung, Dr.-Ing. HEINE. Der Straßenbau. 1910. Nr. 4.

Abschnitt II.

Die Staubbekämpfung.

Unter Staub hat man alle Schmutzstoffe auf der Straßenfläche selbst oder in der über ihr befindlichen Luft zu verstehen, deren Einzelbestandteile so klein und so leicht sind, daß sie durch Wind oder die durch den Verkehr erzeugte Luftbewegung aufgewirbelt und längere Zeit in der Schwebe erhalten werden. Der Straßenstaub besteht hauptsächlich aus fein zermahlenen Teilen von Straßenbaumaterialien, in Form von sehr scharfen und feinen, nur mit dem Mikroskop erkennbaren Steinsplitterchen und Dünger der Zugtiere. Zu diesen Stoffen kommt noch der Staub, der durch Abnutzung der Kleidungsstücke, besonders der Schuhsohlen, der Verkehrsmittel, der Radreifen, der Beschläge der Zugtiere und ähnlichem entsteht, sowie der Staub aus den Wohnungen, Krankenzimmern und Höfen, aus Fabrikanlagen und Ställen, der neben einer großen Menge unschädlicher Stoffe auch hygienisch sehr bedenkliche, besonders die Erreger von Fäulnis und Krankheiten enthält.

Über den Grad der Gefährlichkeit des Straßenstaubes sind heute noch die Ansichten sehr verschieden. Während die einen ihn für den gefährlichsten Gegner der Gesundheit und den hauptsächlichsten Verbreiter der Volkskrankheiten ansehen, suchen andere Autoren den Beweis zu erbringen, daß dies übertrieben sei. So hat man unter anderem darauf hingewiesen, daß bei Straßenkehrern, die doch am meisten im Straßenstaube sich aufhalten, häufigere Erkrankungen, welche durch Straßenstaub übertragen sein könnten, nicht nachzuweisen seien. Der Aufgabe der vorliegenden Schrift entspricht es nicht, zu diesen Ansichten Stellung zu nehmen, vielmehr wird auf die zahlreich über diesen Gegenstand erschienene Literatur verwiesen[11]). Für den Straßenreinigungstechniker muß es genügen, daß eine Gefährlichkeit des Staubes für die Gesundheit erwiesen ist und allgemein anerkannt wird, ja schon, daß der Staub als eine Belästigung empfunden wird und unter Umständen die Sicherheit des Verkehrs beeinträchtigt, um ihm den Kampf zu erklären und ihn so weit als nur irgend möglich zu unterdrücken.

Wichtiger ist die Frage, welche Staubmengen man als unzulässig zu betrachten hat, denn von vornherein muß erwähnt werden, daß der anzustrebende Zustand der Staublosigkeit nicht erreichbar ist. Die Luft enthält stets auch in großer Höhe über der Erde und in waldiger Gegend, fern von menschlichen Siedelungen, feine Staubteilchen. Wir können sie im durchs Fenster fallenden Sonnenlicht als sog. Sonnenstäubchen erkennen, und daß in großen Höhen Staub vorhanden ist, beweisen die Wolken,

---

11) Die Bekämpfung des Staubes im Hause und auf der Straße von Prof. Dr. Heim und Stadtbaumeister Nier, Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege Band XXXIX Heft 1.
Über die hygienische Bedeutung des Staubes von Professor R. Paltauf, Zeitschrift für Transportw. und Straßenbau, Jahrg. 1906, S. 543, 551 und 576.

die sich aus dem in der Luft enthaltenem Wasserdampf nur dann bilden können, wenn Staub vorhanden ist, an welchem sich das Wasser ausscheiden kann. Die Zahl dieser Staubteilchen ist stets sehr groß, ihr Gewicht aber ist äußerst klein.

Daß solcher Staub nicht unbedingt gefährlich für die Gesundheit sein muß, leuchtet ein, ebenso aber, daß er es sein kann. Die genaue Untersuchung ergibt, daß in der Nähe menschlicher Siedelungen der feine, unter gewöhnlichen Verhältnissen kaum sichtbare Staub große Mengen von Keimen enthält, die je nach ihrem Ursprung glücklicherweise zum größten Teile harmlos, nicht selten aber auch gefährlicher Natur sind.

Wesentlich für die Beurteilung der Gefährlichkeit des Staubes ist auch die Tatsache, daß der menschliche Organismus geringe Mengen krankheitserregender Mikroorganismen aufnehmen kann, ohne irgend welchen Schaden zu erleiden, größere Mengen wirken dagegen um so schädlicher, je weniger kräftig und widerstandsfähig der betreffende Mensch ist.

Man hat sich hiernach nicht die Aufgabe zu stellen, jedweden Staub zu beseitigen, man würde sich nur zu bald von der Machtlosigkeit unserer Hilfsmittel überzeugen müssen, man wird sich darauf beschränken müssen, den Staub so weit als irgend möglich zu unterdrücken und seine Menge auf ein erträgliches Maß zu bringen, ist doch diese Aufgabe bereits eine der allerschwierigsten der Städtereinigung.

Bei der Wahl der Mittel zur Staubbekämpfung ist auf die Ursachen und die Art der Entstehung des Staubes Rücksicht zu nehmen, weil es nicht genügen kann, etwa entstandenen Staub zu beseitigen. Staub, welcher einmal in die Luft aufgewirbelt ist, läßt sich auf den Straßen wenigstens im allgemeinen nicht oder nur in geringem Maße beseitigen. Die Hauptmaßnahmen der Staubbekämpfung müssen vorbeugende sein, die Entstehung des Staubes muß verhindert werden oder bereits entstandener Staub muß niedergehalten d. h. am Emporwirbeln verhindert werden.

Da, wie bereits erwähnt, große Mengen Staub durch Zertrümmerung der Straßendecken (Deckenstaub) entstehen, ist eines der wichtigsten und wirksamsten Staubbekämpfungsmittel die Herstellung der Straßen aus festen, zähen und wetterbeständigen Baustoffen.

Auf die Befestigungsarten und die Mittel, die diese gegen die Abnutzung durch den Verkehr widerstandsfähiger machen, soll hier nicht näher eingegangen werden, weil dies in das Gebiet des Straßenbaues gehört. Erwähnt seien hier nur die Bestrebungen, die gewöhnliche, zur Staubbildung besonders neigende Schotterbefestigung trotz mancher Vorzüge, als billige Herstellung, geringe Geräuschbildung und einfache Unterhaltung aus den Städten immer mehr zu verbannen und sie durch Kleinpflaster zu ersetzen oder durch Behandlung mit Teer und ähnlichen Stoffen widerstandsfähiger zu machen[12]).

Zur Beseitigung des Verkehrsstaubes, das ist der Staub, welcher durch Zermahlen von auf die Straßenfläche gelangten Schmutzstoffen entsteht, ist als wichtigstes Mittel

---

12) Der Internationale Kongreß für Hygiene in Berlin 1907 und die Staubbekämpfungsfrage. Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau, Jahrg. 1907 S. 676, 701 u. 721.

Die Staubplage und ihre Bekämpfung von Oberstleutnant z. D. OTFRIED LAYRITZ. München 1908.

Die Staubbekämpfung auf dem I. internationalen Straßenkongreß zu Paris, Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau, Jahrg. 1909 S. 733.

Über die Verminderung der Staubplage auf den öffentlichen Wegen und Straßen von Dr. med. GUGLIELMINETTI, Techn. Gemeindeblatt Jahrg. 1909—1910. S. 353.

LÖWE, Die Bekämpfung des Straßenstaubes. Wiesbaden 1910.

Ein neues Anwendungsgebiet von Traß und Kalk im Straßenbau. Prof. M. FOERSTER. Armierter Beton, Heft 9. Sept. 1910.

eine möglichst häufige und gründliche Reinigung zu nennen, d. h., man muß alle Schmutzstoffe entfernen, ehe sie vom Verkehr erfaßt und zu Staub zermahlen werden. Eine gute Reinigung ist für die Staubbekämpfung überhaupt von viel größerer Bedeutung als meist angenommen wird, sie hindert nicht nur die Entstehung, sondern trägt auch viel zur Beseitigung des entstandenen und auf der Straßenfläche lagernden Staubes bei. Bei starkem Frost ist die Reinigung sogar fast das einzige, in größerem Umfange anwendbare Staubbekämpfungsmittel.

Die Entstehung von Staub ausschließlich durch Auswahl der geeignetsten Straßenbefestigungsmittel und durch fortwährende peinlichste Reinigung zu verhindern, dürfte indes auch kaum möglich zein, zum mindesten würden die Kosten einer solchen Staubbeseitigung für Stadtverwaltungen, denen die übliche Reinhaltung der Straßen schon ganz außerordentliche Kosten auferlegt, unerschwingliche sein, man wird also zur Ergänzung der beiden genannten Mittel besonderer Staubbindemittel nicht entbehren können.

Kapitel 1.

Die Wasserbesprengung.

Das einfachste und heute noch in den Städten am meisten angewendete Hilfsmittel zur Niederhaltung des Staubes ist die Wasserbesprengung.

Das Wasser ist farb- und geruchlos und in den Städten leicht und billig zu beschaffen. Es läßt sich in einfachster Weise auf die Verkehrsflächen aufbringen und ist auf allen Befestigungsarten anwendbar, an heißen Sommertagen ist seine erfrischende und kühlende Wirkung wohltuend für die Stadtbewohner. Auch für die Unterhaltung der Straßen ist die Wasserbesprengung bei anhaltender Trockenheit vorteilhaft. Sie hindert das Austrocknen und Lockerwerden des Holzpflasters, des Kleinsteinpflasters und auch des gewöhnlichen Steinpflasters, sofern die Fugen nicht mit besonderen Bindemitteln ausgegossen sind, auch das Weichwerden des Asphalts bei großer Hitze wird durch das Wassersprengen und die dadurch erzielte Kühlung verhindert.

Das Aufbringen des Sprengwassers kann mit Gießkannen, mittels Schlauches von den Hydranten (Ventilen) aus oder mit Sprengwagen erfolgen.

Die Verwendung von Gießkannen kann im allgemeinen nur für kleinere Flächen in Frage kommen. Sie wird in größerem Maßstabe deßhalb nur in solchen Städten gebraucht, in denen die Besprengung noch durch die Anlieger ausgeführt wird (vgl. Blatt IV des Anhanges). Ähnliches gilt von der Verwendung des Handsprengwagens und vom Sprengen mit Schlauch. Letzteres hat den Vorteil der Einfachheit, sofern genügend viel Hydranten vorhanden sind, es ist wirtschaftlich günstig, wenn von einem Hydranten aus große Flächen gesprengt werden können und wenn der Verkehr nicht sehr lebhaft ist. Diese Bedingungen sind in den mittleren und größeren Städten Deutschlands meist nicht vorhanden. Von einem Hydranten aus können im Mittel etwa nur 1000 qm Straßenfläche besprengt werden, auf je 1000 qm Sprengfläche muß deshalb bei Verwendung des Schlauches ein Hydrant vorhanden sein, während bei Verwendung von Sprengwagen für etwa 10000 qm ein Füllventil genügt. Bei Verwendung des Schlauches sind demnach für Beschaffung und Unterhaltung der Wasserentnahmestellen etwa die 10fachen Beträge, die etwa den Kosten für Beschaffung und Unterhaltung der entsprechenden Sprengwagen gleichkommen, aufzuwenden. Für größere Städte verbietet sich die Verwendung

des Schlauches auf den meisten Straßen des Verkehrs wegen, nicht zuletzt aber auch infolge der Unmöglichkeit, bei Bedarf genügend Arbeiter zu beschaffen, denn das Sprengen mit Schlauch erfordert ungleich mehr Arbeitskräfte als das Sprengen mit Sprengwagen.

Das Sprengen mit Schlauch ist aus diesen Gründen nur noch in wenigen deutschen Städten (vgl. Blatt IV des Anhanges) im Gebrauch; die meisten deutschen Städte, vor allem die, in welchen das Sprengen von der Stadtverwaltung einheitlich ausgeführt wird, verwenden Sprengwagen.

Die Sprengstärke, d. i. das Maß der auf die Flächeneinheit verwendeten Wassermenge, richtet sich, ebenso wie die Häufigkeit des Sprengens nach der Witterung, der Jahreszeit und nach der Befestigungsart. Für die Häufigkeit des Sprengens ist außerdem noch die Lage der Straße, d. h., ob diese in offener oder geschlossener Bauweise liegt, ob sie dem Winde und der Sonne mehr oder weniger ausgesetzt ist, und die Verkehrsstärke maßgebend.

Der Wasserverbrauch beträgt:

auf Asphaltfahrbahnen . . . . 0,2 bis 0,5 l auf 1 qm,
» Holz- und Steinpflasterfahrbahnen . 0,3 » 0,6 l » 1 » und
für Schotterfahrbahnen . . . . 0,4 » 0,7 l » 1 ».

Für die Häufigkeit können folgende für Dresden gültige Angaben als Anhalt dienen:

Tabelle 12.

Befestigungsart der Straße	Anzahl der Sprengtage im Jahre, d. i. der Tage, an welchen ein Sprengen erforderlich ist	Anzahl der Sprengungen an jedem Sprengtage	Anzahl der einzelnen Sprengungen im ganzen Jahre	Jährliche Kosten des Sprengens für 1 qm Pf.
Asphaltfahrbahnen . . .	60—125	1—4	75—300	1,7— 7,0
Holzpflasterfahrbahnen .	75—140	1—4	100—300	2,3— 7,0
Zementmakadam	20—100	1—2	30—175	0,7— 3,5
Steinpflasterfahrbahnen .	60—150	1—4	75—325	1,7— 7,5
Schotterfahrbahnen . . .	100—150	1—6	150—500	3,5—12,0
Kiesgangbahnen	60—125	1—3	75—300	1,7— 7,0

Im Gegensatz zur Reinigung ist es bei der Besprengung der Straßen nicht unbedingt notwendig, daß sie auf benachbarten Flächen gleichzeitig ausgeführt wird. Der Staub gelangt bei nur teilweiser Besprengung der Verkehrsflächen zwar auch durch Wind und Verkehr von den unbesprengten auf die besprengten Flächen, wird aber dort von dem aufgebrachten Sprengwasser festgehalten und so unschädlich gemacht.

Eine teilweise Besprengung kann sogar oft recht zweckmäßig sein. So kann das Sprengen von Gangbahnen, welches bei lebhaftem Verkehr für die Fußgänger äußerst lästig ist, völlig vermieden werden, wenn die zugehörigen Fahrbahnen in genügender Weise gesprengt werden und die Gangbahnen völlig ebene Oberflächen haben, von denen der Staub leicht abgleitet. Die mit Granitplatten befestigten Dresdner Gangbahnen sind nie staubig, obgleich sie nicht gesprengt werden.

Aus gleichem Grunde kann eine schachbrettartige Besprengung, die z. B. in Hamburg auf Asphaltstraßen angewendet wird, um durch das Sprengen die Verkehrssicherheit nicht zu vermindern, zur Staubbindung völlig genügen. Endlich kann man

bei kühlem Wetter, wenn das Sprengen der ganzen Straßenfläche mindestens lästig sein würde, nur die Schnittgerinne, in denen sich der Staub in besonderem Maße ablagert, mit Wasser und bei Frost mit verdünnter Lauge sprengen (ausgießen), wie dies in Dresden mit sehr gutem Erfolge geschieht.

Feuchtigkeit im Schnittgerinne fördert außerordentlich dessen staubfangende Wirkung. Natürlich müssen solche Gerinne auch öfters gereinigt werden.

Wenn nun auch die Wasserbesprengung als ein ausgezeichnetes und zurzeit noch unentbehrliches Mittel zur Staubniederhaltung anzusehen ist, so hat sie doch auch ihre Nachteile.

So ist festgestellt worden, daß das wiederholte Anfeuchten des Straßenstaubes bei warmer Witterung das Wachstum der darin enthaltenen Bakterien fördert, ein Übelstand, der allerdings dadurch wieder etwas gemildert wird, daß viele der im angefeuchteten Staub sich entwickelnden Keime beim Trocknen und durch die Sonnenbestrahlung wieder absterben.

Ferner ist die Wirkung der Wasserbesprengung eine sehr kurze.

Auf Schotterstraßen bildet sich bei großer Trockenheit, bei Wind und bei lebhaftem Automobilverkehr oft bereits wieder Staub, ehe noch der Sprengwagen die zu sprengende Straßenstrecke verlassen hat. Ähnliches gilt von Asphaltfahrbahnen. Wird auf diesen viel Wasser aufgesprengt, so fließt es größtenteils nach dem Schnittgerinne ab, während das zurückbleibende rasch verdunstet. Etwas günstiger verhält sich das Holzpflaster, weil es einen Teil des Wassers aufsaugt und ebenso Zementmakadam (Betonbefestigung), weil dieser infolge seiner größeren Rauhigkeit das Wasser länger zurückhält. Auch entsteht auf Zementmakadam nach Abtrocknung nicht so bald wieder Staub, weil der zu feinem Schlamm verwandelte Staub sich beim Sprengen in die kleinen Vertiefungen der rauhen Oberfläche einlagert und von dort nicht so leicht vom Verkehr losgerissen werden kann, als von einer völlig glatten Asphaltfläche.

Verhältnismäßig am längsten hält die Wasserwirkung auf Pflaster nach, wo der Staub durch das Sprengen in die Fugen gespült wird, die Fugen aber längere Zeit trotz Wärme, Wind und Verkehr feucht bleiben, und dadurch sogar noch den nach dem Sprengen sich bildenden Staub teilweise festhalten. Die Verschiedenheit der Befestigungsarten erkennt man aus Abb. 34, in welcher die Ergebnisse von Beobachtungen des Zustands einer größeren Reihe von Straßen graphisch dargestellt sind. Diese zeigen, daß mit der Staubbekämpfung in Dresden auf Zementmakadam- und Steinpflasterstraßen der beste Erfolg erzielt wurde.

Das etwas eigentümliche Ergebnis, daß die Asphalt- und Holzpflasterstraßen nicht immer genügend staubfrei zu halten waren, erklärt sich zum Teil aus der durch Fuhrwerksbesitzer und Polizeiverwaltung geforderten starken Kiesbestreuung bei jeder Benässung der Holz- und Asphaltfahrbahnen. (Vgl. Abschnitt IV.)

Will man durch Wasserbesprengung einen dauernd staubfreien Zustand erreichen, so muß diese unter Umständen sehr oft wiederholt werden. Eine häufige Besprengung verursacht aber nicht allein hohe Kosten, sondern bisweilen auch sehr erhebliche Schwierigkeiten und Unzuträglichkeiten, und oft ist sie überhaupt nicht ausführbar. Nicht selten kommt es vor, daß nach trübem, ruhigen Wetter plötzlich Wind zugleich mit Sonnenschein einsetzt und längere Zeit anhält, wodurch sich in allerkürzester Zeit auf allen Straßen Staub bildet. Um in solchen Fällen sofort auf sämtlichen Straßen sprengen zu können, bedürfte eine Stadtverwaltung eines ganz gewaltigen Geräteparkes und eines ungeheuren Personals. Da ein Sprengwagen etwa 10000 qm in 1 Stunde leistet, müßten die Städte auf je 10000 qm Verkehrsfläche 1 Sprengwagen besitzen,

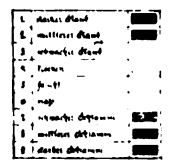
Beobachtungen des Zustandes von Straßen mit verschiedenen Oberflächenbefestigungen.

Die Darstellungen geben Durchschnittswerte aus den Beobachtungen je mehrerer Straßen gleicher Befestigungsart in Dresden während der Dauer des Jahres 1908.

Abb. 34.

Erklärungen:

Es wurde für jede Straße täglich etwa 3mal der Zustand beobachtet und dabei folgende Zustände unterschieden:



Aus den beobachteten Werten wurden für die 52 Wochen des Jahres die Zeitdauer der einzelnen Zustände (Wochenwerte ausgedrückt in Tagen) berechnet und aufgetragen. Bei jeder Befestigungsart sind 7 horizontale Streifen eingeteilt entsprechend den 7 Tagen der Woche.

Beispiel: In der 45. Woche (November) herrschten auf den Schotterstraßen im Mittel folgende Zustände:

0,2	Tage	starker Staub
1,7	»	mittlerer Staub
2,1	»	schwacher Staub
0,8	»	trocken
0,7	»	feucht
0,5	»	naß
0,6	»	schwacher Schlamm
0,4	»	mittlerer Schlamm
7,0	Tage.	

Ferner wurden aus diesen Wochenwerten die Jahresmittelwerte (Gesamtdarstellung) gebildet. Jeder der senkrechten Streifen stellt den Zeitraum von 10 Tagen dar. (Staub links, Schlamm rechts.) Von jeder Befestigungsart wurden Straßen mit schwachem, mittelstarkem und starkem Verkehr beobachtet. Die mittlere Verkehrsstärke der beobachteten Straßen ist in täglich auf 1 m Straßenbreite verkehrenden Geschirren in der Darstellung hinter der Befestigungsart angegeben. In der letzten Spalte sind die den Zustand der Straße beeinflussenden Besprengungen, Waschungen und Streuungen (mit Kies) angegeben.

Die Darstellungen zeigen, inwieweit es in Dresden durch Reinigung und Besprengung auf den verschiedenen Befestigungsarten gelungen ist, staub- und schlammfreie Zustände zu schaffen.

Am besten waren die Erfolge auf Zementmakadam, nächstdem kommt Pflaster und Kleinpflaster, ungünstiger verhalten sich Holzpflaster und Asphalt.

Daß auf Asphalt und Holzpflasterstraßen der Staub nicht in höherem Maße unterdrückt werden konnte, erklärt sich aus den häufigen Bestreuungen mit Kies (vgl. letzte Spalte), welche zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf Verlangen der Fuhrwerksbesitzer und der Polizeiverwaltung nach jeder Benässung dieser Straßen ausgeführt wurde.

Am wenigsten gelang es auf Schotterstraßen, staub- und schlammfreie Zustände herzustellen.

wenn in solchen Fällen innerhalb einer Stunde alle Flächen gesprengt werden sollten. Die Zeit der Bestellung der Bespannung und des Ausrückens der Wagen ist hierbei noch gar nicht berücksichtigt. Die meisten Städte haben aber wesentlich weniger Sprengwagen, etwa je 1 Wagen auf 40000 bis 50000 qm (vgl. Bl. IV des Anhanges). Die Städte können auch wesentlich größere Wagenparks nicht unterhalten, schon weil sie für diese in so kurzer Zeit weder Bespannung noch Bedienung beschaffen können. Sie dauernd bereit zu halten würde unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen.

Kapitel 2.

Die Behandlung der Straßen mit sogenannten Staubbindemitteln.

Will sich eine Stadtverwaltung nicht damit begnügen, bei plötzlich eintretendem Staub nur die wichtigsten Straßenzüge zu besprengen, auf den Nebenstraßen aber auf längere Zeit den Staub als unvermeidlichen Übelstand hinzunehmen, so muß sie zu besonderen Staubbindemitteln greifen, welche die Straßen trotz Wärme, Wind und Sonnenschein längere Zeit staubfrei halten, wobei solchen Mitteln der Vorzug zu geben ist, die bei trübem Wetter gewissermaßen als Vorbeugungsmittel aufgebracht werden können, also zu Zeiten, zu welchen eine Wasserbesprengung sich nicht nötig macht. Hierdurch wird eine größere Gleichmäßigkeit der Arbeitsleistung erreicht, die für Ausnutzung der vorhandenen Arbeitskräfte und Gerätschaften und somit für die Wirtschaftlichkeit von größter Bedeutung ist.

In einzelnen Fällen sprechen aber auch noch andere Gründe dagegen, die Staubbekämpfung lediglich durch Wasserbesprengung zu erreichen. Auf Schotterstraßen, welche nicht tadellos unterhalten sind, wirkt ein zu oft wiederholtes Sprengen nachteilig, auf den Erhöhungen bildet sich bald nach dem Sprengen wieder Staub, während in allen Vertiefungen, die dauernd naß bleiben, Schlamm entsteht. Dieser Schlamm wird durch schnellfahrende Geschirre zur Seite geschleudert und auf andere benachbarte Straßen getragen, wo er bald trocknet und zu Staubbelästigung Anlaß gibt, die Straße selbst leidet aber an den dauernd naß bleibenden Stellen. Endlich ist es auch oft infolge des Verkehrs nicht möglich, so oft zu sprengen, als es des Staubes wegen wünschenswert wäre. Gerade zu Zeiten des dichtesten Verkehrs, sowie bei besonderen Anlässen, Umzügen, Korsos, Rennen und Paraden, wo das Sprengen besonders notwendig wäre, ist es nicht ausführbar.

Die gedachten Staubbindemittel lassen sich in 2 Gruppen einteilen, und zwar in solche welche:

a) aus Ölen, Fetten, Harzen, Bitumen oder ähnlichen Stoffen hergestellt sind, und
b) hygroskopische Salze enthalten.

Die Wirkung der Staubbindemittel der 1. Gruppe beruht darauf, daß die öl-, fett-, harz- oder bitumenhaltigen Stoffe die einzelnen Staubteilchen zu größeren, schwereren und damit weniger zum Emporwirbeln geneigten Partikelchen verkitten, und diesen gleichzeitig eine größere Adhäsion an der Straßenfläche verleihen.

Bei den Staubbindemitteln, welche hygroskopische Salze enthalten, erfolgt die Verkittung der Staubteilchen untereinandor und das Anhaften an der Straßenoberfläche hauptsächlich nur durch die Wirkung des Wassers, während die hygroskopischen Salze

nur dazu dienen, das Wasser zurückzuhalten, d. h. das schnelle Verdunsten zu verhindern und unter Umständen sogar Wasser aus der Luft anzusaugen.

Auf alle die einzelnen Staubbindemittel näher einzugehen, würde hier zu weit führen, zumal täglich neue Mittel auftauchen, von denen der größte Teil bald wieder verschwindet. Hier sollen nur die wichtigsten und bewährten, denen die übrigen in vieler Beziehung ähneln oder gleichen, besprochen werden.

Wegen aller Einzelheiten wird auf die in letzter Zeit sehr umfangreiche Literatur verwiesen [13]).

a) Öl-, fett-, harz- oder bitumenhaltige Sprengmittel.

Mit der Anwendung von Bindemitteln der ersten Gruppe begann man in Amerika, indem man Roh-Petroleum auf die Straße goß, welches dort zu billigen Preisen zu beschaffen war. Auch leichte Teeröle hat man unmittelbar zur Straßenbesprengung verwendet.

Mit diesen Mitteln erreicht man eine gute und anhaltende Staubbindung, muß aber dafür auch eine Geruchsbelästigung mit in Kauf nehmen, die manchem unerträglicher ist, als die dadurch beseitigte Staubplage. In Deutschland hat man deshalb bis jetzt, mit Ausnahme einiger Versuche, von der Verwendung leichter Öle zur Staubbindung abgesehen, und benutzt statt dessen schwere bituminöse Öle, besonders aber die Rückstände der Petroleumreinigung und den Steinkohlenteer. Der Geruch dieser schweren Öle ist weniger stark, weil diese sich in viel geringerem Maße verflüchtigen. Auf die Wirkungsdauer ist dies natürlich auch von günstigem Einfluß. Allerdings können diese schweren Öle zum Zwecke der Staubbindung nicht unmittelbar auf die Straße aufgebracht werden, sie müssen vielmehr in irgend einer Weise wasserlöslich gemacht werden, damit sie dem Sprengwasser zugesetzt und dadurch fein über die Straßenfläche verteilt werden können. Die unmittelbare Anwendung des Teers zu Oberflächen- oder Innenteerungen bewirkt zwar, daß die Straßen weniger zur Bildung von Deckenstaub neigen, kann aber eigentliche Staubbindemittel nicht ersetzen, d. h.

---

13) 1. Über neuere Versuche der Staubbekämpfung mit Ammoniak-Abwässern auf den Chausseen in der Umgebung von Berlin, siehe Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau, Jahrg. 1909, S. 301.

2. L. E. ANDÈS, Die Beseitigung des Staubes auf Straßen und Wegen, in Fabrik- und gewerblichen Betrieben und im Haushalt, Bd. 313 der »Chemisch-technischen Bibliothek« Wien und Leipzig. HARTLEBEN. 1908.

3. Dr.-Ing. FRIEDRICH BERNHARDT, Untersuchungen über die Ursachen der Bildung des Staubes auf Steinschlagstraßen und über Versuche zur Bekämpfung desselben. Leipzig. F. LEINEWEBER. 1908.

4. Verminderung der Staubplage auf den öffentlichen Wegen und Straßen. Oberingenieur SPERBER, Hamburg und Stadtrat FRANZE, Frankfurt a. M. Techn. Gemeindeblatt. Jahrg. 1909, 1910. S. 257 und 273

5. Neues über Staubbekämpfung in England v. Dr.-Ing. BERNHARDT, siehe Techn. Gemeindeblatt 1909, 1910. S. 296.

6. Dr. HAMM, Die Beseitigung des Straßenstaubes, Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege, Band XXXVII, Heft 2.

7. J. W. HOWARD. Die Verminderung des Straßenstaubes und die Befestigung der Straßen durch Oberflächenbehandlung. The Surveyor XXXII Nr. 816. (Techn. Gemeindeblatt 1907—1908, S. 266.)

8. Die Bekämpfung des Staubes im Hause und auf der Straße von Prof. HEIM und Stadtbaumeister NIER, Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege, Band XXXIX Heft 1.

9. LÖWE, Die Bekämpfung des Straußenstaubes. Wiesbaden, 1910.

10. Über die zur Bekämpfung der Staubplage empfohlenen Präparate. A. BEYTHIEN, Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel. Bd. 19. Heft 4. S. 189.

durch Teeranwendung wird Staub, der sich auf der Straße bildet, oder auf sie durch irgend welche Ursachen getragen wird, nicht gebunden. Wollte man mit Teer behandelte Straßen nicht oder nur ungenügend mit Sand, Kies oder dgl. eindecken, um die staubbindende Wirkung zu erhalten, so würde man eine unerträgliche Verkehrsbelästigung schaffen. Die staubbindende Wirkung würde außerdem nur von kurzer Dauer sein. Die für die Verwendung der schweren Öle als eigentliche Staubbindemittel erforderliche Lösbarkeit wird z. B. bei Westrumit durch Verseifung, bei Standutin durch Mengen mit Stärkekleister und bei Kitton durch Mengen mit Ton erreicht. Die staubbindende Wirkung solcher Mittel, besonders des Westrumits ist durch vielfache Versuche, über die in den angeführten Veröffentlichungen eingehende Berichte enthalten sind, erprobt und erwiesen.

Es hat sich gezeigt, daß mit ölhaltigen Mitteln behandelte Schotterstraßen tagelang staubfrei geblieben sind. Namentlich bei besonderen Anlässen, Rennen, Paraden u. dgl., hat sich die Anwendung solcher Staubbindemittel für Schotterstraßen gut bewährt, wenn auch die Kosten zumeist höher sind als die der gleichwertigen Wasserbesprengung.

Bei über mehrere Jahre ausgedehnten Versuchen in Dresden kostete z. B. die Westrumitbesprengung etwa 20 Pf. für 1 qm im Jahre, während die gleichwertige Besprengung mit Wasser etwa 7 bis 8 Pf. gekostet hätte.

Nicht außer Acht darf dabei gelassen werden, daß die Behandlung der Straßen mit Staubbindemitteln bisweilen einen günstigen Einfluß auf deren Bestand ausübt, daß aber bei Schotterstraßen die Mehrkosten der Ölbesprengung durch Ersparnisse bei den Straßenunterhaltungskosten völlig aufgewogen werden, konnte zumeist nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Anders liegen die Verhältnisse bei Asphaltstraßen.

Die Menge des zur Erreichung guter Staubbindung erforderlichen Bindemittels, die auf Schotterstraßen groß ist, weil dieses tief in die Decke eindringen muß, ist für Asphaltstraßen ganz gering. Deshalb ist die Ölbehandlung der Asphaltstraßen im Gegensatz zu der der Schotterstraßen billiger als die gleichwertige Wasserbesprengung, obgleich für den Asphalt wertvollere und geruchlose Öle verwendet werden müssen. In der hygienischen Rundschau 1910, Nr. 9 hat Magistratsbaurat Szalla ausführlich über die ausgezeichneten Erfolge berichtet, die in Berlin durch Besprengung der Asphaltstraßen mit Westrumit (Asphaltöl) erzielt worden sind. Ob in anderen Städten gleiche oder ähnlich gute Erfolge erzielt werden, bleibt abzuwarten, besonders auch, ob es möglich sein wird, in anderen Städten Kutscher und Pferde an die durch Ölbesprengung etwas glatt werdende Fahrbahn zu gewöhnen. Gelingt dies, so wäre durch die Ölbesprengung in der Staubbekämpfung auf Asphaltstraßen ein großer Schritt vorwärts getan.

Für Holzpflaster, Zementmakadam-(Beton-)befestigung, sowie für Steinpflasterstraßen scheint die Ölbesprengung weniger geeignet zu sein, über erfolgreiche Versuche in großem Umfange liegen wenigstens bisher Berichte nicht vor. Neuerdings sind in Dresden auch auf Teerstraßen mit ölhaltigen Staubbindemitteln gute Erfolge erzielt worden.

b) Die Anwendung von hygroskopischen Salzen und Laugen.

Die Anwendung von Staubbindemitteln, welche hygroskopische Salze enthalten, ist verhältnismäßig alt, hat aber erst in allerneuester Zeit zu wirklichen Erfolgen geführt. In Küstenstädten hat man schon vor längerer Zeit das Meerwasser teils der einfachen Beschaffung, teils seiner hygroskopischen Wirkung wegen zum Sprengen der Straßen verwendet, wobei allerdings mancherlei Nachteile, namentlich Geruchs-

belästigungen zutage treten. Verschiedentlich wird auch behauptet, daß das Sprengen mit Meerwasser zu Augenentzündungen Anlaß gäbe.

Auch Chlorkalzium und Chlornatrium hat man in fester und auch gelöster Form durch Aufstreuen und Aufsprengen zur Anwendung gebracht, ist dabei aber bisher in den meisten Fällen über die Versuche nicht hinausgekommen, hauptsächlich der Kosten und Umständlichkeiten wegen, die die Beschaffung der Salze und deren Auflösung in großen Mengen verursacht.

Erst seit man die Endlaugen der Kaligewinnung verwendet, hat die Staubbindung durch hygroskopische Salze in Deutschland Bedeutung gewonnen. Diese Laugen enthalten bis zu 38 % Chlormagnesium, ein besonders hygroskopisches und dabei für die Gesundheit völlig unschädliches Salz, sie werden in außerordentlich großen Mengen als Nebenprodukt gewonnen und hatten bisher vielfach nicht nur keinen Wert, sondern ihre Beseitigung verursachte sogar oft bedeutende Schwierigkeiten.

Um die Chlormagnesiumlaugen für die Sprengung verwendbar zu machen, bedarf es nur einer Klärung und Ausscheidung aller Säuren, was ohne große Kosten geschehen kann. Die Hauptkosten der Laugenbeschaffung verursacht der Transport, welcher am besten mit Eisenbahn-Kesselwagen erfolgt. Die Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Laugenbesprengung hängt für eine Stadt deshalb nur davon ab, in welcher Entfernung von ihr Salinen vorhanden sind.

In Mitteldeutschland haben die Laugen, die unter den verschiedensten Namen (Antistaubit, Rustomit, Sprengelith usw.) in den Handel gebracht werden, infolge der geringen Beschaffungskosten in ganz kurzer Zeit in vielen Städten eine völlige Änderung in der Besprengung der Schotterstraßen hervorgerufen.

Die Laugen eignen sich besonders gut für Schotterstraßen, sie werden in Lösungen von 30 bis 50 % auf den gut von Schlamm und Staub gereinigten und mäßig feuchten Straßen aufgebracht. Sind die Straßen trocken, so sprengt man sie vorher mit Wasser, wodurch ein tieferes Eindringen der Laugen und damit eine längere Wirkung erreicht wird. Zum Aufbringen von Laugen eignet sich trübe Witterung, sowie die Abend- und Morgenstunden. Bei starkem Wind und Sonnenschein sollte man Laugen nie aufbringen. Auf trockene und ungereinigte Straßenflächen aufgesprengte Laugen werden vom Verkehr bald fortgetragen und vom nächsten kräftigen Regen fortgespült. Sind dagegen die Straßen sehr feucht, so kann man durch Verwendung unverdünnter Laugen in entsprechend geringerer Menge ebenfalls gute Erfolge erzielen.

In Dresden wird die Laugenbesprengung in folgender Weise ausgeführt:

Die in Kesselwagen mit der Bahn ankommenden Laugen werden sofort mittels elektrisch angetriebener Pumpe in einen Hochbehälter übergepumpt, aus dem sie, je nach Bedarf, in die Transport- oder Sprengwagen eingelassen werden können. Das Verdünnen der Laugen geschieht an der Verwendungsstelle, indem mittels Handpumpe Lauge in bestimmter Menge aus dem Transportwagen in den Sprengwagen übergepumpt wird. Wichtig ist, daß das Überpumpen rasch erfolgt und auch sonst Zeitverluste nach Möglichkeit vermieden werden, weil diese die Wirtschaftlichkeit der Laugenbesprengung wesentlich beeinflussen. Man kann an Arbeitslöhnen sparen, wenn man, anstatt die Laugen zu verdünnen, die Straßen kräftig mit Wasser vornäßt, und mit unverdünnter Lauge nachsprengt. Diese Art der Aufbringung ist wirtschaftlicher und durchaus zweckmäßig, verlangt aber geschicktes und aufmerksames Personal. Die Straßen werden, je nach der Witterung und dem Verkehr, etwa aller 10 bis 14 Tage mit Lauge behandelt, wobei jedesmal etwa 0,15 bis 0,25 l Lauge auf 1 qm zu rechnen sind, außerdem werden aber die mit Laugen behandelten Straßen an trockenen und warmen Tagen einmal und

bisweilen sogar zweimal täglich in der gewöhnlichen Weise mit Wasser besprengt. Dies hat sich gut bewährt, weil im Hochsommer oft auch nachts die Luft wenig Feuchtigkeit enthält, sodaß die Salzlaugen nicht genügend Wasser anziehen können. Diese Wasserbesprengungen sind aber nicht an eine bestimmte Zeit gebunden, es kann damit gewartet werden, bis die Besprengung aller übrigen nicht mit Staubbindemitteln behandelten Straßen fertiggestellt ist. Die Laugenbesprengung hat sich besonders gut auf Schotterstraßen und Kleinsteinpflasterstraßen bewährt, kann aber auch bei vorsichtiger Ausführung auf gewöhnlichen Steinpflasterstraßen mit Vorteil angewendet werden. Weniger geeignet ist sie für Asphalt- und Holzpflasterfahrbahnen, weil sie diese schlüpfrig machen, indes liegen z. Z. hierüber noch nicht genug Versuchsergebnisse vor, als daß ein endgiltiges Urteil abgegeben werden könnte.

Das Besprengen der Straßenbahnschienen mit Laugen muß möglichst vermieden werden, weil auch diese dadurch schlüpfrig werden.

Kapitel 3.

Die Messung des Straßenstaubes.

Für die Bekämpfung des Straßenstaubes ist es von größter Wichtigkeit, die Wirkung der verschiedenen zur Staubbeseitigung getroffenen Maßnahmen zu beobachten, um sie so mit einander vergleichen und die für jeden einzelnen Fall zweckmäßigste und wirtschaftlichste Art auswählen zu können. Auf dem Gebiete der Staubbeobachtung und Staubmessung ist indes bisher noch recht wenig getan und erreicht worden, allerdings bereitet auch die Messung des Straßenstaubes ganz außerordentliche Schwierigkeiten. Einer der Hauptgründe ist wohl der, daß man nicht recht weiß, was man messen soll, ob man die Anzahl der Staubteilchen, deren Gewicht oder ihr Volumen bestimmen soll, und ob man ferner nur den auf der Straßenfläche lagernden oder den in die Luft aufgewirbelten Staub als Maßstab zu nehmen hat.

Die Menge des auf der Straße lagernden Staubes kann für den Grad der Staubigkeit nicht maßgebend sein, weil dieser bald fein und leicht, bald gröber und zum Aufwirbeln in die Luft weniger geneigt ist. Der Staub ist außerdem stets ganz ungleichmäßig über die Straßenfläche verteilt, er ist in der überhöhten Straßenmitte stets geringer als in der Nähe der Schnittgerinne, wohin der Staub unter dem Einfluß des Verkehrs und des Windes allmählich wandert.

Die Menge des in der Luft enthaltenen Staubes könnte eher als Maßstab gelten. Hier ist aber die Ungleichmäßigkeit noch viel größer.

Die Luft über einer Straße kann stundenlang staubfrei sein und dann kann ein einziges Automobil oder ein Windstoß mächtige Staubwolken erzeugen. Der Staub ist unmittelbar hinter den Fahrzeugen am stärksten, und in der Straßenmitte im allgemeinen stärker als an den Straßenrändern. Nach der Höhe zu nimmt die Stärke den Staubes sehr ab.

Es muß ohne weiteres einleuchten, zu welchen Verwirrungen es führt, wenn berichtet wird, daß durch dieses oder jenes Staubbindemittel der Straßenstaub beseitigt oder wesentlich vermindert worden ist, daß auf diesen Straßen starker, auf jenen Straßen schwacher Staub herrscht, wenn nicht gesagt ist, wie und wo der Staub beobachtet wurde und ohne daß klar gestellt ist, was man als starken, mittleren oder schwachen Staub bezeichnet. Vergleiche der Erfolge verschiedener Städte sind fast ausgeschlossen oder doch wertlos, wenn bei den Beobachtungen nicht von ganz gleichen, einheitlichen Grundsätzen ausgegangen wird.

Im folgenden soll versucht werden, für solche Grundsätze Vorschläge zu machen.

1. Da der Staub, solange er an der Straßenoberfläche sich befindet, keinerlei Schädigung verursacht, sollte man nur den in der Luft befindlichen Staub berücksichtigen.
2. Als Maß für die Menge hat das Gewicht des Staubes, nicht die Anzahl der Staubteilchen zu gelten; ersteres ist leichter zu bestimmen und steht mit der durch den Straßenstaub verursachten Belästigung und Gefahr in richtigerem Verhältnis.
3. Die Messungen sollen im allgemeinen Dauermessungen zur Bestimmung von Mittelwerten sein, wodurch ein Ausgleich der großen und häufigen Schwankungen des Luftstaubgehaltes erzielt wird.
4. Als Entnahmeart für die Luftproben ist die Straßenmitte, an welcher der stärkste Staub herrscht, des Verkehrs wegen weniger geeignet als die Straßenränder oder die seitlich der Fahrbahnen gelegenen Gangbahnen.
5. Am schädlichsten ist die Wirkung des Staubes, welcher vom Menschen eingeatmet wird. Es wäre deshalb richtig, seine Stärke in Mund- und Nasenhöhe, d. i. in etwa 1,5 m Höhe über der Straßenfläche zu messen. Gegen diese Höhe spricht allerdings, daß bei Dauermessungen leicht Unfug mit den Meßvorrichtungen verübt werden kann. Eine Höhe von 2,5 m ist aus diesem Grunde zweckmäßiger. Wertvoll sind auch vergleichende Messungen in verschiedenen Höhen.

Die eigentliche Staubmessung kann erfolgen entweder durch Bestimmung des in einer bestimmten Luftmenge, etwa 1 cbm, enthaltenen Staubes oder der auf einer bestimmten Fläche, etwa 1 qm, während der Beobachtungszeit niederfallenden Staubes.

Zur Ausscheidung des Staubes aus der Luft saugt man diese mittels Luftpumpe, Ventilator oder an die Wasserleitung angeschlossener Strahlpumpe durch ein Staubfilter. Wegen der außerordentlichen Kleinheit der Menge ist die Gewichtsbestimmung durch Wägen des Filters vor und nach dem Luftdurchgang im allgemeinen nicht möglich. Gut bewährt hat sich als Filter unter anderem destilliertes Wasser in einem U-förmig gebogenen Glasrohr. Der Trockenrückstand läßt sich nach Verdampfen des Wassers leicht wägen. Die mittlere Menge des Staubes schwankte bei Versuchen an einer äußeren Schotterstraße in Dresden zwischen 0 und etwa 1 mg auf 1 cbm Luft. 0,2 bis 0,3 mg/cbm sind schon als Staubbildung durch bloßen Augenschein wahrnehmbar. 0,3 bis 0,5 mg/cbm werden als lästige Staubbildung empfunden. Zur Bestimmung der zum Versuch verwendeten Luftmenge verwendet man am besten eine Gasuhr.

Einfacher ist die Messung des niederfallenden Staubes, weil an der Beobachtungsstelle nur ein Messgefäß vorhanden zu sein braucht. Auf diese Weise sind von den Kgl. Hygienischen Instituten zu Leipzig und Dresden interessante und wertvolle Beobachtungen des Staubgehaltes der Luft ausgeführt worden.

In größeren Städten sollte man Staubmessungen der geschilderten Art möglichst dauernd an verschiedenen Stellen, besonders aber an Straßen, auf welchen Versuche mit Staubbindemitteln unternommen werden, ausführen. Daß man die Ergebnisse solcher Messungen, wenn sie zu Vergleichen verwendbar sein sollen, durch genaue Angaben über die Befestigungsart und Beschaffenheit der Straße, über deren Lage, ob frei oder in geschlossener Bebauung, ob in der Hauptwindrichtung oder vor dieser geschützt gelegen, ergänzen muß, ist selbstverständlich. Wichtig ist ferner die während des Versuchs herrschende Witterung, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und die Art und Stärke des Verkehrs. Solche Messungen sind allerdings sehr umständlich. Die mit solchen Messungen zu erzielenden Erfolge dürften aber bei den hohen für die Staubbekämpfung jährlich von den Städten aufgewendeten Summen die Mühen wohl lohnen.

Kapitel 4.

Sprenggeräte.

Die einfachsten Sprenggeräte, Schlauch und Gießkanne, sind schon früher beschrieben worden (siehe S. 11 u. 20).

Die Sprengwagen sind je nach dem besonderen Zweck, den sie zu erfüllen haben, verschieden konstruiert. Ein Sprengwagen für städtische Straßen möchte folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Die Sprengbreite und die Verteilung des Wassers über die Sprengfläche muß bei jeder Füllhöhe des Behälters möglichst gleichbleibend und gleichmäßig sein.
2. Die Sprengstärke und die Sprengbreite müssen sich ändern lassen.
3. Die Handhabung und Bedienung des Sprengwagens muß eine leichte sein, insonderheit muß sich das Abstellen der Brausen, die Änderung der Sprengstärke und der Sprengbreite schnell und leicht vom Kutschersitz aus bewirken lassen.



Abb. 35. Sprengwagen mit Turbinenbrause.

Diesen Bedingungen entsprechen die früher viel angewendeten Rohrbrause- und Turbinensprengwagen nicht völlig. Bei den Turbinenwagen (Abb. 35) kann zwar durch Regelung des Wasserzuflusses zur Turbine die Sprengstärke geändert werden und die Sprengbreite ist unabhängig von der Füllhöhe des Behälters, sie kann aber auch nicht geändert werden. Das An- und Abstellen der Sprengvorrichtung ist nicht schnell genug ausführbar. Turbinenwagen sind deshalb auf unbelebten Straßen, nicht aber im Verkehr zu gebrauchen. Die gewöhnlichen Rohrbrausewagen (Abb. 36) lassen eine Änderung der Sprengbreite ebenfalls nicht zu und die Sprengstärke läßt sich nur durch schnelleres oder langsameres Fahren regeln. Sind die Wasserbehälter außerdem tief angeordnet,

wie dies bei älteren Wagen meist der Fall ist, so ist auch die Sprengbreite je nach der Füllhöhe sehr verschieden. Bei den neueren Wagen legt man den Wasserbehälter bei Sprengwagen, die mit natürlichem Druck sprengen, möglichst hoch und erreicht dadurch



Abb. 36. Sprengwagen mit Rohrbrause.

gleichbleibende Sprengbreiten, auch sind zur Ermöglichung verschiedener Sprengstärken doppelte Brauserohre angewendet worden. Bei geschickter Handhabung können die älteren Wagen auf breiten Schotterstraßen mit mäßigem Verkehr ohne erhebliche Schwierigkeiten verwendet werden, doch hat man auch für solche Straßen vielfach an vorhandenen älteren Sprengwagen die unzweckmäßigen Sprengvorrichtungen gegen bessere ausgewechselt und niedrige Behälter höher gelegt.

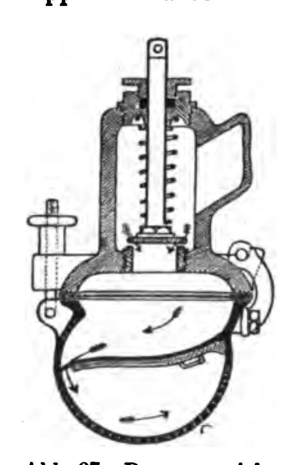


Abb. 37. Brausevorrichtung HELLMERS Hamburg. (D.R.P.) Querschnitt.

Als zweckmäßige Brausevorrichtungen sind unter anderem zu nennen die HELLMERS-Brause, die MILLER-Brause und die Zylinderbrause.

Bei der HELLMERS-Brause (Abb. 37 u. 38) wird das Wasser aus dem Behälter in zwei zu beiden Seiten des Wagens befestigte Kästen geleitet. An jedem der Kästen befindet sich ein zweiteiliger Sprühkörper mit verschieden großen Bohrungen. Durch Ventile kann man das Wasser bald in den Sprühkörper mit schwächerer Bohrung, bald in den mit stärkerer Bohrung leiten, auch kann man beide gleichzeitig verwenden. Mit diesen Brausen kann man somit drei verschiedene Sprengstärken erzielen.

Eine gleichmäßige Verteilung des Wassers wird durch entsprechende Bohrung und durch zungenartige Leitplatten (Abb. 37) erreicht, welche das aus dem Behälter zuströmende Wasser zuerst dahin lenken, wo zur Erzielung einer möglichst großen Sprengbreite der größte Druck erforderlich ist. Die Sprengbreite wird auf die Hälfte abgemindert, wenn man nur mit einer Brause sprengt. Der in Abb. 40 dargestellte Spreng-

wagen mit 3 Brausekörpern ermöglicht ein Sprengen in drei verschiedenen Breiten. Mit der Mittelbrause allein kann in ganz engen Straßen und mitten in dichtem Verkehr gesprengt werden. Ähnlich den HELLMERS-Brausen sind die MILLER-Brausen (Abb. 46),



Abb. 38. Sprengwagen HELLMERS, Hamburg.



Abb. 39. Sprengwagen mit Zylinderbrause.

auf welche deshalb nicht näher eingegangen werden soll. Sehr zweckmäßig sind auch Zylinderbrausevorrichtungen mit Kolbenabschluß (Abb. 39). Auch bei diesen wird die gleichmäßige Wasserverteilung durch entsprechende Bohrung erreicht, während die Sprengstärke in weitgehendstem Maße durch verschieden weites Öffnen des Kolbens

geregelt werden kann. Die Sprengbreite läßt sich in gleicher Weise wie bei der HELLMERS-Brause regeln. Neuerdings führt man auch Cylinderbohrungen derart aus, daß beim Öffnen jeder Cylinder zunächst nur in geringer Breite und schwach sprengt. Erst bei weiterem Öffnen erstreckt sich die Sprengung über die volle Breite und wird



Abb. 40. Sprengwagen HELLMERS, Hamburg mit 3 Brausekörpern (für 3 verschiedene Sprengbrei·:

dann stärker bis die Sprengstärke bei größter Öffnung auch ihren Größtwert erreicht. Hierdurch gelingt es mit 2 Hebeln in vier verschiedenen Breiten (Abb. 41) und in verschiedenen Stärken zu sprengen. Daß bei geringer Breite nur schwach gesprengt werden kann, ist kein großer Nachteil, da die schmale Sprengung zumeist nur bei Umgehung

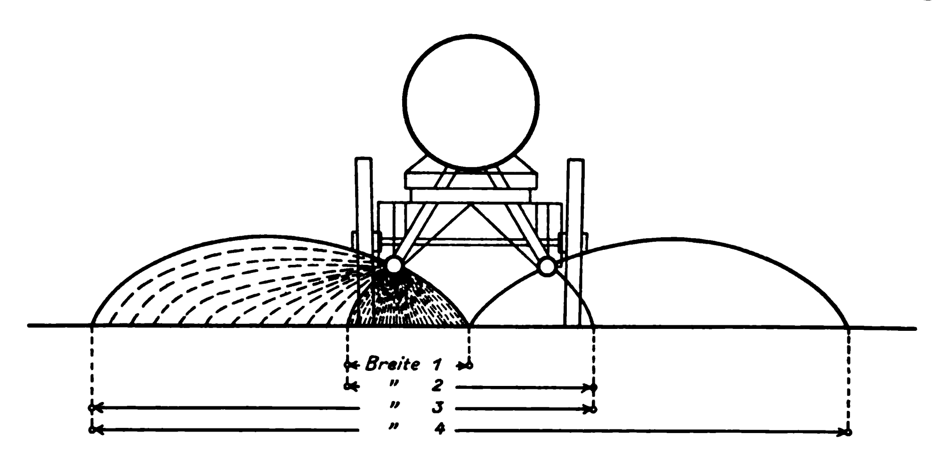


Abb. 41. Schematische Darstellung der Sprengbreiten bei 2 Zylinderbrausen.

von Hindernissen auf ganz kurze Strecken angewendet wird. Den Inhalt der Sprengwagenbehälter wählt man möglichst groß, denn je kleiner dieser ist, um so öfter muß gefüllt werden und umso mehr Zeit geht durch das Füllen und die Leerwege nach den Füllstellen verloren. Für einspännige Wagen beträgt der Inhalt 1 bis 1,5 cbm und für zweispännige Wagen 1,5 bis 2,5 cbm. Am gebräuchlichsten für die Fahrbahnbesprengung

sind zweispännige Wagen mit 2 cbm Inhalt, weil mit diesen auch Straßen mit mäßigen Steigungen und schlechter Befestigung gesprengt werden können. Berlin, welches fast keine Steigungen und zumeist mit Asphalt befestigte Straßen hat, verwendet einspännige Wagen von 1,5 cbm Inhalt.



Abb. 42. Sprengwagen mit Druckwerk zum Sprengen in großer Breite und zum Sprengen der Gangbahn von der Fahrbahn aus.



Abb. 43. Sprengwagen mit Brauserohrvorrichtung zum Besprengen der Gangbahn von der Fahrbahn aus. (Seitensprenger mit natürlichem Druck.)

Neben diesen Fahrbahnsprengwagen gibt es noch eine Reihe anderer Sprengwagen für besondere Zwecke. Für die Gangbahnbesprengung werden kleine, nicht über 1 cbm haltende einspännige Wagen oder 200 bis 300 l fassende, von Hand gezogene Wagen verwendet. Da das Sprengen mit Handsprengwagen teurer ist, das Befahren

der Gangbahnen mit Pferdewagen aber auch zu mancherlei Mißständen, Zerschlagen der Bordkanten, Zerfahren und Zerstampfen der Kieswege, Behinderungen und Belästigungen



Abb. 44. Motorsprengwagen der Stadt Dresden.



Abb. 45. Automobilsprengwagen der Firma Hellmers, Hamburg.

des Fußgängerverkehrs führt, verwendet man neuerdings zur Gangbahnbesprengung auch sogenannte Seitensprenger, das sind Sprengwagen, die die Gangbahnen von der Fahrbahn

aus besprengen. Diese Wagen arbeiten teils mit Druckwerk, welches durch die Hinterräder des Wagens angetrieben wird (Abb. 38), teils mit natürlichem Druck, wobei durch besonders hohe Lage des Wasserbehälters eine genügende Sprengbreite erzielt wird (Abb. 43). In Dresden haben sich beide Arten gut bewährt; für nicht allzubreite Gangbahnen sind natürlich die letzteren, deren Bedienung und Unterhaltung einfacher ist, vorzuziehen.

Zahlreich sind die Bemühungen, für Sprengwagen motorischen Betrieb einzuführen, einmal, um sich in Verkehrsstraßen dem Verkehr besser anzupassen, und andererseits, um im Bedarfsfalle rasch große Flächen besprengen zu können. Zweifellos wird durch motorischen Antrieb die Leistungsfähigkeit sehr vergrößert, es ist aber zu beachten, daß bei stärkerem Verkehr große Sprengbreiten nicht angewendet werden können, daß man im Gegenteil in verkehrsreichen Straßen auf immer geringere Sprengbreiten zukommen muß. Für Wagen mit geringen Sprengbreiten, also geringen Leistungen, ist aber heute im allgemeinen der motorische Antrieb noch zu unwirtschaftlich.



Abb. 46. Automobilsprengwagen (WEIGANDT u. KLEIN, Benzwerke).

Die motorisch angetriebenen Sprengwagen werden deshalb wohl bis auf weiteres nur auf den breiteren und nicht allzu belebten Straßen der äußeren Stadtteile wirtschaftlich Verwendung finden können. Für diese Straßen kommen Automobilsprengwagen oder auf den Straßenbahngleisen laufende Motorsprengwagen in Frage, je nachdem Gleise vorhanden sind oder nicht. Die Gleiswagen sind zwar dadurch, daß sie an das Gleis gebunden sind, nicht so allgemein anwendbar, haben aber gegenüber dem Automobilsprengwagen den Vorteil der geringeren Betriebskosten und der leichteren und billigeren Unterhaltung[14]).

14) 1. Sprengwagen mit Automobilbetrieb, Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau, Jahrg. 1906, S. 377, 399.
2. Die Straßenbahn als Zugmittel für Sprengwagen, Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau, Jahrg. 1906, S. 299.
3. Sprengwagen mit elektrischem Motorantrieb, Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau, Jahrg. 1907, S. 306.
4. Kraftfahrzeuge in städtischem Betriebe von F. ZINK, Köln, Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau, Jahrg. 1908, S. 462, 486.
5. Elektrisch betätigter Sprengwagen der Stadt Köln von B. GÉRON. Elektrische Bahnen und Betriebe. 1905. Heft 6.
6. Elektrischer Sprengwagen der Stadt. s' GRAVENHAGE, Techn. Gemeindeblatt 1909/10, S. 253.
7. Automobil-Straßensprengwagen der Firma WEYGANDT & KLEIN in Feuerbach-Stuttgart Techn. Gemeindeblatt, Jahrg. 1909/10, S. 318.

Abb. 44 zeigt einen von der Firma HELLMERS gebauten Motorsprengwagen der Dresdner Straßenreinigung von 7 cbm Inhalt, Abb. 45 Automobilsprengwagen der gleichen Firma, Abb. 46 endlich einen Automobilsprengwagen von 5 cbm Inhalt, der von



Abb. 47. Automobilsprengwagen der Firma JUSTUS CHR. BRAUN, Nürnberg.



Abb. 48.

den Firmen Benzwerke, Gaggenau, und WEIGANDT & KLEIN, Feuerbach-Stuttgart gebaut ist und in Dresden zunächst während der Internationalen Hygiene-Ausstellung versuchsweise verwendet wird und in dem heißen und trockenen Sommer 1911 außerordentlich wertvolle Dienste geleistet hat.

Besonders interessant ist auch ein von der Firma Braun in Nürnberg für die Stadt Nürnberg gebauter Automobilsprengwagen (Abb. 47), bei welchem ein Benzinmotor eine Dynamomaschine antreibt, während durch den von ihr erzeugten Strom erst die Radmotoren bewegt werden. Hierdurch fallen alle Ketten- oder Zahnradübersetzungen weg, vor allem ist der Wagen leicht zu führen. Beides ist für Spreng- und Reinigungsgeräte von großem Vorteil. Eine Pumpe zum Weitsprengen, welche aber auch zum Füllen des Behälters aus tiefliegenden Wasserbehältern dient, ist mit dem Benzinmotor unmittelbar gekuppelt.

Endlich ist auch hier nochmals auf den Düsseldorfer elektrischen Vorspannwagen (vgl. S. 17) hinzuweisen, und auf den Dampfsprengwagen der Firma Hellmers (Abb. 48), der sich bei längerem Probebetrieb in Frankfurt a. M. außerordentlich leistungsfähig gezeigt hat, und der dabei wesentlich wirtschaftlicher arbeitete als Sprengwagen mit Pferdebespannung.

Über die Leistungen der Sprengwagen befinden sich nähere Angaben in Kapitel 6, Tabelle 13, S. 70.

Kapitel 5.

Vorrichtungen zum Füllen der Sprengwagen.

Für einen geregelten und leistungsfähigen Sprengbetrieb sind gute Füllstellen, Hydranten, Füllventile, oder auch kurz nur Ventile genannt, unbedingt erforderlich, weil davon in hohem Maße die Ausnutzbarkeit der Wagen und Bespannungen abhängt. Unter gewöhnlichen Verhältnissen werden nämlich nur etwa 50% der Arbeitszeit eines Sprengwagens zum eigentlichen Sprengen ausgenutzt, die übrige Zeit wird verbraucht für Leerwege von und nach den Füllstellen und zum Füllen selbst. Bei mangelhaften Füllstellen ist das Verhältnis ein noch viel ungünstigeres.

Die für das Füllen erforderliche Zeit muß deshalb mit allen Mitteln auf ein Mindestmaß gebracht werden. Die Füllstellen müssen, wenn nicht besondere Gründe andere Anordnungen rechtfertigen, so verteilt sein, daß der Sprengwageninhalt von einer Füllstelle bis zur nächsten reicht. Bei der Verteilung der Sprengventile ist deshalb auf alle die Umstände, welche auf den Wasserverbrauch von Einfluß sind, sowie auf den Fassungsraum der Sprengwagen Rücksicht zu nehmen.

Rechnet man z. B. für einen gewöhnlichen Sprengwagen die Kosten einer Betriebsstunde zu 1,70 M. (vgl. Tabelle 13, S. 70) entsprechend 0,40 M. für 1 Wagen/km bei einer Geschwindigkeit von 1,2 m/sek., die Kosten der Verzinsung, Unterhaltung und Tilgung eines Sprengventils aaer zu 20 M. im Jahre, und nimmt man ferner an, daß eine bestimmte Straßenstrecke etwa 300 mal im Jahre gesprengt werde, so würde sich für diese Strecke die Anlegung eines besonderen Ventils verlohnen, sobald durch dieses der Leerlauf des Sprengwagens um nur $\frac{20}{300 \cdot 0{,}40}$ = rd. 0,17 km vermindert werden oder etwa $2^1/_2$ Minute an Zeit gespart werden könnte.

Auch die eigentliche Füllzeit muß möglichst abgekürzt werden. Die Füllung eines 2 cbm-Wagens sollte einschließlich aller Nebenarbeiten nicht länger als 5 Minuten dauern.

Da leistungsfähige Füllvorrichtungen nur an Wasserleitungsrohren von größerem Querschnitt angeschlossen werden können, muß man sich bezüglich der Lage der Füllstellen auch nach den Rohren der Wasserleitung richten.

Jede Minute Füllzeit entspricht bezüglich der Kosten einem Leerlauf von 0,072 km. Hiernach kann es unter Umständen zweckmäßiger sein, eine Füllstelle in etwas größerer Entfernung anzulegen, wenn sie dort entsprechend leistungsfähiger gemacht werden kann.

Wichtiger noch als für gewöhnliche Sprengwagen ist die Leistungsfähigkeit der Füllvorrichtungen bei den motorisch angetriebenen Sprengwagen mit größerem Wasserbehälterinhalt, weil sich wegen der hohen Anschaffungskosten eine Wirtschaftlichkeit nur bei größter Ausnutzung, d. h. bei einer sehr großen Zahl von tatsächlichen Sprengstunden und besprengten Quadratmetern im Jahre erzielen läßt. (S. Kostenberechnung Tabelle 13, S. 70.) Bei einem Motorsprengwagen kostet eine Minute Füllzeit mindestens etwa 0,05 M. und bei einem Automobilsprengwagen sogar etwa 0,06 M. gegen etwa 0,03 M. bei einem gewöhnlichen Sprengwagen.

Können Füllvorrichtungen, die etwa 0,5 bis 1 cbm Wasser in der Minute geben, nicht angelegt werden, so dürfte im allgemeinen die Wirtschaftlichkeit motorisch betriebener Sprengwagen mit großem Behälterinhalt in Frage gestellt sein.

Auf die Konstruktion der Füllvorrichtungen soll hier nicht näher eingegangen werden.

Die Anlagekosten der Füllventile sind verschieden je nach der Länge und der lichten Weite der Zuleitungsrohre und der Befestigungsart der aufzubrechenden Straße. Im Mittel kann man auf 1 Füllventil von etwa 30 bis 40 mm l. W. 75 M. Anlagekosten und 10 bis 15 M. jährliche Unterhaltungskosten rechnen.

Die jährlichen Gesamtkosten einschl. Verzinsung und Tilgung betragen etwa 20 M.

Die Kosten größerer Füllstellen sind erheblich höher, für Ventile mit großen Durchflußweiten können sie unter Umständen 1000 M. und mehr betragen.

Die Ventile liegen fast stets unter der Straßenfläche, so daß bei der Benutzung auf die Ventile zunächst die Standrohre aufgeschraubt werden müssen und an diese erst die Füllschläuche. Standrohre und Füllschläuche werden von jedem Wagen mitgeführt.

Die Anwendung verschiedenartiger Ventile, die das Mitführen auch verschiedener Standrohre erforderlich machen, ist unzweckmäßig.

Die Messung des Wasserverbrauches erfolgt entweder durch Zählung der Faßfüllungen oder durch Wasseruhren, die an den Standrohren angebracht sind[15]).

Die Sprengwagen selbst müssen Vorrichtungen besitzen, die ein schnelles Anschließen der Füllschläuche ermöglichen; das Füllen durch eine im oberen Teile des Behälters befindliche Öffnung wendet man heute immer seltener an, vielmehr füllt man durch einen am unteren Teile des Behälters angebrachten Füllstutzen. Das Rückfließen des Wassers wird durch einfache Drehhähne oder durch Ventile verhindert (Abb. 36 u. 38).

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß das Wasser zum Sprengen auch aus Flüssen, Teichen und anderen Gewässern entnommen werden kann, sofern das Wasser sauber und genügend keimfrei ist und Kosten dadurch erspart werden[16]). Letzteres wird aber der Schwierigkeit der Wasserentnahme wegen nur ausnahmsweise der Fall sein.

Für Städte ist die Entnahme aus dem Wasserleitungsnetz zumeist am einfachsten und billigsten.

Über die Wasserpreise in den deutschen Städten enthält Blatt IV des Anhanges einige Angaben.

15) Über Wassermesser für öffentliche Zwecke, von Ingenieur K. M. MEYER, Charlottenburg, s. Technisches Gemeindeblatt, Jahrg. 1907/08, S. 179.

16) Wasserentnahme aus öffentlichen Gewässern zu Straßenbegießungszwecken, s. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau, Jahrg. 1909, S. 359.

Kapitel 6.

Kosten des Sprengens.

Zur Berechnung der auf 1 qm entfallenden einmaligen Sprengkosten kann die Tabelle 13 dienen, welche die für Dresden geltenden Angaben enthält, die aber auch leicht durch Einsetzen anderer Preise und Leistungen anderen Verhältnissen angepaßt werden kann.

Die jährlichen Kosten berechnen sich aus den Kosten der einzelnen Sprengungen und der Anzahl der Sprengungen im Jahre und sind in der Tabelle 12, S. 50 für Dresdner Verhältnisse bereits angegeben.

Jährliche Kosten der Wasserbesprengung
(mittl. Wasserpreis 10 Pf. für 1 cbm) bei einer Einwohnerzahl der Städte von:

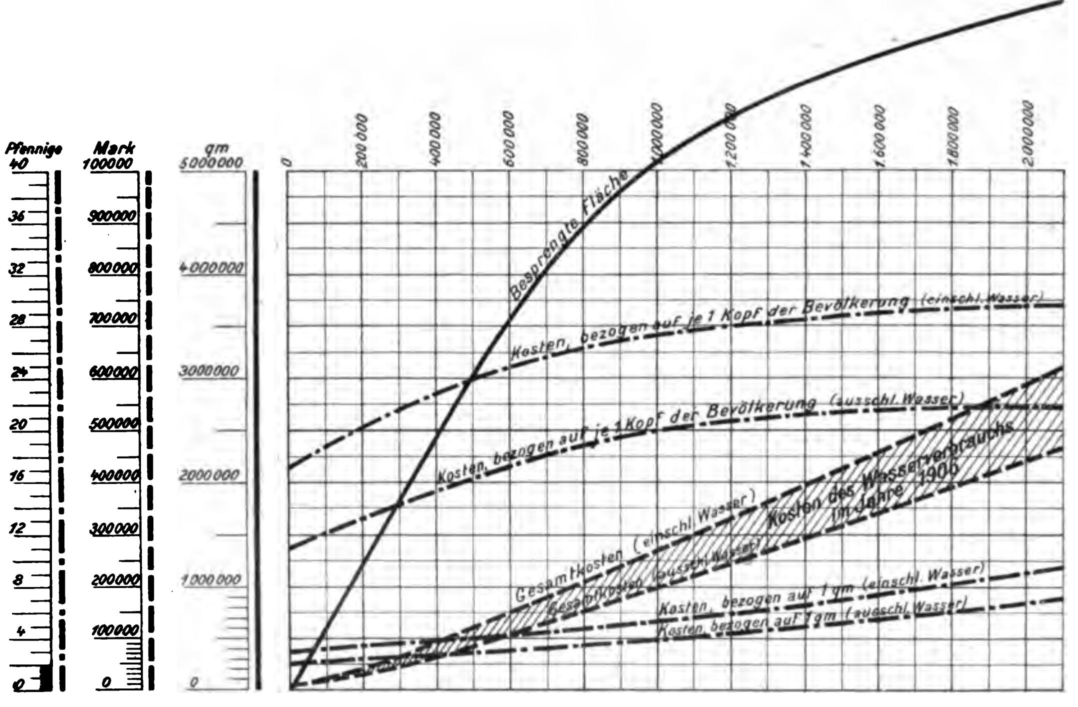


Abb. 49.

Als Vergleichswerte werden vielfach die mittleren Sprengkosten im Jahre, bezogen auf 1 qm, angegeben.

Diese Mittelwerte der verschiedenen deutschen Städte sind aus Blatt IV des Anhanges und aus der graphischen Darstellung Abb. 49, zu ersehen.

Man erkennt hier deutlich, wieviel mehr größere Städte auch für die Staubbekämpfung infolge des größeren Verkehrs nicht nur im ganzen, sondern auch bezogen auf die Flächeneinheit, aufzuwenden haben als kleinere.

Die jährlichen Kosten steigen von etwa 0,17 M. bis 0,30 M. für je 1 Kopf der Bevölkerung oder von 0,03 M. bis 0,10 M. für je 1 qm Sprengfläche. Diesen Kosten ist ein mittlerer Wasserpreis von 0,10 M. für 1 cbm zu Grunde gelegt worden.

Tabelle 13. Kosten der Straßenbesprengung (Dresden).

	Gangbahnbesprengung	Fahrbahnbesprengung							
	Sprengwagen mit Pferdebespannung					Motorwagen	Automobilwagen	Sprengen mit Schlauch	
	1 spännig Inhalt 1 cbm	2 spännig mit Druckwerk Inh. 2 cbm	2 spännig ohne Druckwerk Inh. 2 cbm	1 spännig Inhalt 1½ cbm	2 spännig Inhalt 2 cbm	Inhalt = 7 cbm	Inhalt = 5 cbm	Schlauchwagen u. Standrohr	Füll-Ventile 18)
1. Anschaffungskosten . . . M.	700	1800	900	750	1000	14 000	18 000	200	75
2. 4% Zinsen . . . M.	28	72	36	30	40	560	720	8	3
3. Kapitaltilgung . . . M.	(6%) 42	(6%) 108	(6%) 54	(6%) 45	(6%) 60	(8%) 1120	(10%) 1800	(30%) 60	(10%) 7,5
4. Jährliche Unterhaltungskosten . . . M.	25	75	70	90	120	675	1200	50	7
5. Jährliche Kosten für Reinigung und Schmierung . . M.	70	35	40	120	120			32	—
6. Anzahl der jährlichen Arbeitsstunden beobacht. Werte .	700	300	400	1200	1200	1500	1500	1500	jährl. mit 1 Ventil bespreng. Fläche = 150000 qm = 15 Benutz.-Std.
7. Stundenleistung mit Pausen . . . qm	6000	10 000	8000	8000	10 000	32 400	34 000	10 000	
8. Stundenleistung ohne Pausen . . . qm	—	—	—	—	18 750	90 700	—	—	—
9. Die auf 1 qm bei einer einmaligen Besprengung aufgebrachte Wassermenge . . . l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,37 17)	0,5	0,5	—
10. Betriebskosten, bezogen auf 1 Arbeiterstunde: Materialverbrauch . . M.	1,20	1,50	1,50	1,20	1,50	2,84	1,85	—	—
Bespannung . . . M.							—	—	
Löhne . . . M.							1,00	0,90	0,70
11. Kosten der Verzinsung und Tilgung auf 1 Arbeiterstunde M.	0,10	0,60	0,22	0,06	0,08	1,12	1,68	0,10	
12. Unterhaltungskosten, bezogen auf 1 Arbeitsstunde. . M.	0,08	0,25	0,18	0,08	0,10	0,45	0,80		0,47
13. Kosten für Reinigung, bezogen auf 1 Arbeitsstunde. M.	0,10	0,12	0,10	0,10	0,10				—
14. Kosten für den allgemeinen Dienstaufwand, bezogen auf 1 Arbeitsstunde (6% der Nr. 10—13) . . . M.	0,09	0,13	0,12	0,09	0,11	0,23	0,32	0,14	
15. Gesamtkosten für 1 Sprengstunde (ohne Wasser) . . M.	1,52	2,60	2,12	1,53	1,89	4,64	5,65	2,41	
16. Kosten des Wassers für 1000 qm (1 cbm = 0,06 M.) . M.	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02 17)	0,03	0,03	
17. Gesamtkosten für 1000 qm einschl. Tilgung u. Verzinsung M.	0,28	0,29	0,30	0,22	0,22	0,17	0,20	0,27	
18. Gesamtkosten f. 1000 qm ausschl. Tilgung u. Verzinsung M.	0,26	0,23	0,27	0,21	0,21	0,14	0,15	—	
19. Kosten f. 1 cbm aufgespr. Wasser einschl. Tilgung u. Verz. M.	0,57	0,58	0,59	0,44	0,44	0,45	0,40	0,54	
20. Kosten f. 1 cbm aufgespr. Wasser ausschl. Tilgung u. Verz. M.	0,54	0,46	0,53	0,43	0,42	0,35	0,30	—	

17) Der vorhandene Motorwagen gestattet bei gewöhnlicher Fahrt keine stärkere Wasserabgabe.

18) Die Kosten der Füllventile sind hier besonders berechnet worden, weil für Sprengen mit Schlauch etwa 10 mal mehr Füllventile vorhanden sein müssen als für Sprengwagenbetrieb. Bei Sprengen mit Sprengwagen betragen die Kosten der Füllventile etwa 0,01 M. für 1000 qm.

Die Tabellen 14 und 15 enthalten Angaben über die Kosten der Anwendung sogenannter Staubbindemittel.

Tabelle 14. Jährliche Kosten der Behandlung von Schotterstraßen mit verschiedenen Staubbindemitteln, bezogen auf 1 qm in Pfennigen.

	bei schwachem Verkehr etwa 25 Wagen täglich auf 1 m Straßenbreite			bei mittlerem Verkehr etwa 50 Wagen täglich auf 1 m Straßenbreite			bei starkem Verkehr etwa 100 Wagen täglich auf 1 m Straßenbreite		
	Wasser	Westrumit und ähnl. Bindemittel	Chlormagnesiumlaugen	Wasser	Westrumit und ähnl. Bindemittel	Chlormagnesiumlaugen	Wasser	Westrumit und ähnl. Bindemittel	Chlormagnesiumlaugen
Anzahl der Sprengtage im Jahre vgl. Tab. 12, S. 50.	—	100	—	—	125	—	—	150	—
Anzahl der Besprengungen mit besonderen Staubbindemitteln	—	8	6	—	12	9	—	16	12
Kosten für Beschaffung und Aufbringung des Staubbindemittels (vgl. Tabelle 15)	—	1,53	0,45	—	1,53	0,45	—	1,53	0,45
Anzahl der Wasserbesprengungen im Jahre	150	50	50	300	100	100	500	150	150
Kosten der Wasserbesprengung (1 qm = 0,022 Pf.)	3,3	1,1	1,1	6,6	2,2	2,2	11,0	3,3	3,3
Kosten der Besprengungen mit besonderen Staubbindemitteln im Jahre	—	12,2	2,7	—	18,36	4,5	—	24,48	5,4
Gesamtkosten der Staubbekämpfung	3,3	13,34	3,8	6,6	20,56	6,25	11,0	27,78	8,7

Tabelle 15. Kosten einer einzelnen Besprengung mit besonderen Staubbindemitteln.

	Chlormagnesiumlaugen	Westrumit und ähnliche Bindemittel
Kosten der Beschaffung des Staubbindemittels	1 kg = 1,1 Pf.	1 kg = 23 Pf.
Auf 1 qm werden verwendet . . . . . . kg	0,30	0,065
Kosten des Staubbindemittels für 1 qm . Pf.	0,33	1,5
Kosten für Förderung nach Verwendungsstelle und Aufbringen . . . . Pf.	0,12	0,03
Gesamtkosten einer einzelnen Sprengung . Pf.	0,45	1,53

Kapitel 7.

Die Ausführung des Sprengens.

Die Ausführung des Sprengens ist durchaus nicht so einfach, als es zunächst scheinen möchte, und erfordert viel Aufmerksamkeit und Verständnis der ausführenden Organe, wenigstens wenn das Sprengen zweckentsprechend ausgeführt werden soll. Andererseits dürfen die Arbeitspläne nicht zu schematisch, und die Anweisungen der zentralen Leitung an die Aufsichtsführenden oder die Sprengwagenführer nicht zu bindend sein, vielmehr ist diesen eine gewisse Freiheit zu lassen, um auf all die vielen oft und rasch wechselnden Verhältnisse besonders der Witterung, der jeweiligen Windrichtung und Stärke, der Sonnenbestrahlung bzw. Beschattung einzelner Flächenteile und anderes mehr durch Ändern der Sprengstärke, durch Auslassen oder Wiederholen planmäßig vorgesehener Besprengungen Rücksicht zu nehmen.

In Dresden hat sich folgende Einrichtung gut bewährt.

Je 2 bis 3 durch Unternehmer bespannte Sprengwagen bilden eine Sprengkolonne, welche durch einen besonders umsichtigen und gut eingerichteten Arbeiter (»Sprengwärter«) beaufsichtigt werden. Der Sprengwärter besorgt auch im allgemeinen das Füllen der Wagen, weist die zu sprengenden Straßen nach Arbeits-(Spreng)plänen, (S. 75), die ihm vom Kehrmeister mitgegeben worden sind, an, und trägt die ausgeführten Sprengungen in den Sprengberichten (S. 74) dadurch ein, daß er in der betreffenden Zeile u. Spalte einen Strich macht. Solcher Sprengpläne sind für jede Kehrmeisterei eine größere Anzahl vorhanden, entsprechend der Verwendung nur ganz weniger Wagen bis zur Verwendung der vorhandenen Höchstzahl. Durch Ausführung des Sprengens bald nach diesem bald nach jenem Plane läßt sich allen Verschiedenheiten der Witterung leicht Rechnung tragen, um so mehr, als diese Arbeitspläne nicht unbedingt bindend sind, sondern die Sprengwärter und auch die Kehrmeister kleine Abweichungen von den Sprengplänen anordnen können.

Die Hauptschwierigkeit bei Aufstellung der Arbeitspläne und Führung der Sprengberichte bildet die Auswahl solcher Straßengruppen, „Sprengbezirke", die bei jedem der verschiedenen Sprengpläne nur von einer einzigen Sprengkolonne besprengt werden. Nur wenn dies erreicht ist, können die Sprengberichte den Sprengwärtern mitgegeben und während des Sprengens geführt werden. Ein nachträgliches Eintragen würde eine außerordentliche Arbeitsleistung erfordern und jedenfalls oft zu unrichtigen Eintragungen führen.

In Dresden ist es in allen Fällen gelungen, die 11 Kehrmeistereien in solche Sprengbezirke einzuteilen. Die Größe der Sprengbezirke ergab sich zu etwa 50000 bis 100000 qm Sprengfläche, nur vereinzelte Bezirke mußten kleiner gewählt werden.

Der Gang des Sprengens ist also kurz folgender: Der Kehrmeister bestimmt z. B. am 15. April 1911, nachmittags, daß mit 4 Wagen gesprengt werden soll und wählt damit den Arbeitsplan (S. 75), sofern dies nicht in besonderen Fällen durch das Amt erfolgt. Bei 4 Wagen verwendet er 2 Sprengkolonnen (vgl. Tab. 16, S. 73). Er bestimmt 2 Arbeiter als Sprengwärter und übergibt ihnen die bereitliegenden 2 Sprengpläne und die zu den Sprengplänen gehörigen Sprengberichte, dem Führer der Kolonne I z. B. den Sprengplan I, 4 (S. 75) und die Sprengberichte der Bezirke 1, 4, 6 und 7 (vgl. Tab. 16). Die auf Grund des Sprengplanes (S. 75) ausgeführten Sprengungen sind in den Sprengbericht (S. 74) eingetragen.

Diese Art des Sprengbetriebes hat den Vorteil, daß sie die Auswahl der jeweils zu sprengenden Straßen nicht untergeordneten Organen, die nur zu oft willkürlich und gedankenlos arbeiten, überläßt, und daß eine Kontrolle möglich ist und Unterlagen geschaffen werden zur Beurteilung, ob Beschwerden gegen die Ausführung der Besprengung gerechtfertigt sind oder nicht.

Tabelle 16. Verteilung der Sprengbezirke einer Kehrmeisterei unter die Sprengkolonnen bei verschiedener Anzahl zur Verwendung kommender Sprengwagen.

Anzahl der zur Verwendung kommenden Sprengwagen	Sprengbezirk							Anzahl der zu den Kolonnen					Anzahl der erforderlichen Sprengpläne
	1[19]	2	3	4	5	6	7	I	II	III	IV	V	
								gehörigen Sprengwagen					
11	I	II	III	IV	V	III	III	2	2	3	2	2	5
10	I	II	III	IV	V	III	III	2	2	2	2	2	5
9	I	II	III	IV	III	III	I	2	2	3	2		4
8	I	II	III	IV	III	III	I	2	2	2	2		4
7	I	II	III	III	II	III	I	2	2	3			3
6	I	II	III	II	III	I	I	2	2	2			3
5	I	II	II	I	II	I	I	2	3				2
4	I	II	II	I	II	I	I	2[20]	2				2
3	I	I	I	I	I	I	I	2					1
2	I	I	I	I	I	I	I	2					1
													30

19) Beispiel eines Sprengberichtes des Bezirkes 1 siehe S. 74.
20) Beispiel eines Sprengplanes siehe S. 75.

Tabelle 17. Beispiel eines Sprengberichtes des Sprengbezirkes 1 der Kehrmeisterei II.

Monat: *April 1911*	*1.*		*2.*		*3.*		*4.*		*5.*		*6.*		*7.*		*8.*		*9.*		*10.*		*11.*		*12.*		*13.*		*14.*		*15.*			
Zahl der in der Kehrmeisterei verwendeten Sprengwagen	—	*4*	—	*6*	—	—	—	—	—	*1*	—	*7*	—	*6*	—	—	*6*	*9*	—	*5*	—	*8*	*2*	—	—	—	—	—	—	*4*		
Bezeichnung der Straßen und Plätze	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.	V.	N.
Bismarckstr. zw. Hohe- u. Winckelmannstr.		/		/						/		/		/			/	/		/		//	/							/		
Kaitzerstr. zw. Bism.- u. Wielandstr.		/		/								/		/			/	/		/		/								/		
Bergstr. zw. Bism. u. Reichspl.		/		/						/		/		/			/	/		/		/								/		
Winckelmannstraße																																
Bernhardstr. zw. Winckel.- u. Bergstr.																																
Lindenaustr. zw. Bergstr. u. Reichsstr.																																
Lindenaustr. zw. Sedan- u. Uhlandstr.																		/														
Schnorrstr. zw. Berg- u. Reichsstr.				/								/		/						/		/										
Schnorrstr. zw. Sedan- u. Franklinstr.																		/														
Reichsstr. Pflaster, desgl. Reichsplatz				/								/		/			/	/		/		/										
Reichenbachstr. zw. Berg- u. Frankl.		/		/						/		/		/			/	/		/		/	/							/		
» *Pflaster*												/						/				/										
Sedanstraße. Schotter		/		/								/		/			/	/		/		/	/							/		
» *Schotter*		/		/								/		/			/	/		/		/								/		
Werderstraße. Pflaster																	/	/				/										
Lukasstraße mit Lukasplatz		/		/								/		/			/	/		/		/								/		
Uhlandstraße																		/														
Lindenauplatz																																
» *Pflaster*																																
Gutzkowstr. Makadam																																
» *Pflaster*																																
Rabenerstr. Makadam																		/														
Strehlenerstr. zw. Bismarckpl. u. Franklstr.																																
Ostbahnstraße																																
Bismarckpl. Ost- u. Südseite																																

Bem.: Das im Sprengplan S. 75 vorgesehene wiederholte Sprengen der Bismarckstraße hatte sich am 1. und auch am 15. April 1911 nicht nötig gemacht. Das in Kursivschrift Dargestellte wird handschriftlich in den Vordruck eingetragen.

Tabelle 18. Sprengplan 4 der Sprengkolonne I.
(In der ganzen Kehrmeisterei werden 4 Sprengwagen verwendet.)
Zur Kolonne gehören 2 Sprengwagen.

Nummer des Sprengberichtes, in welchem die Straße enthalten ist	Sprengplan der Sprengkolonne *I* (*4* Wagen) Zur Kolonne gehören *2* Sprengwagen Reihenfolge der zu besprengenden Fahrbahnen	Füllventil Nr.
1	*Bismarckstr. zwischen Hohe- und Winckelmannstr.*	*1*
1	*Kaitzerstraße zwischen Bismarck- und Wielandstraße*	*1*
1	*Bergstraße zwischen Bismarck- und Reichsplatz*	*1 und 2*
1	*Reichenbachstraße zwischen Bergstraße und Franklinstraße*	*3 und 4*
1 und 7	*Sedanstraße Schotter und Sedanplatz*	*4*
1	*Werderstraße Schotter*	*4*
1	*Lukasstraße mit Platz*	*5*
7	*Bergstraße zwischen Reichsplatz und Moreaustraße*	*6 und 7*
6	*Nürnbergerstraße bis Nürnbergerplatz*	*6 und 8*
6	*Nürnbergerplatz*	*8*
6 und 4	*Münchner Straße und Platz zwischen Bergstraße und Nöthnitzerstraße*	*8, 9, 10, 11*
6	*Helmholtzstraße*	*9*
6	*George-Bährstraße*	*12*
6	*Hettnerstraße*	*12*
1	*Bismarckstraße zum 2. mal*	*1*

Anm.: Das in Kursivschrift Dargestellte wird handschriftlich in den Vordruck eingetragen.

Abschnitt III.

Die winterliche Reinigung der Straßen.

Durch die winterliche Reinigung sollen zunächst in gleicher Weise wie durch die übrigen Straßenreinigungsarbeiten alle Gefährdungen, Behinderungen und Belästigungen des Verkehrs, im vorliegenden Falle solche durch Schnee und Eis, beseitigt werden. Dies ist nicht schwer zu erreichen, wenn die Schneefälle schwach sind und die erforderlichen Hilfskräfte zur Verfügung stehen, anders ist dies aber bei starken Schneefällen. Hierbei ist die Beschaffung so vieler Hilfskräfte, als zur sofortigen Herstellung völlig geordneter Zustände nötig sind, meist gar nicht möglich. Da auch die Schneebeseitigungskosten in solchen Fällen ganz außerordentlich hohe sind, muß man besonders starke Schneefälle als Ausnahmezustände und Notstände ansehen, und es müssen gegen die eine, wichtigste Forderung, die unbedingte Aufrechterhaltung des Verkehrs, alle übrigen Forderungen zurückstehen, selbst wenn gewisse Belästigungen dadurch entstehen.

Bei der Schneebeseitigung ist so vorzugehen, daß in erster Linie so schnell als möglich auf allen Straßen, und zwar beginnend mit den verkehrsreichsten, Streifen freigemacht werden, die nur so breit sind, daß sie für den jeweiligen Verkehr gerade genügen, wobei der Schnee einfach zur Seite zu schieben und auf die übrigen Flächen zu werfen ist. Dies ist sowohl im Interesse des Verkehrs, als auch zur Vermeidung unnötiger Kosten notwendig.

Solche Verkehrsstreifen sind im allgemeinen auf jeder Gangbahn und auf dem Fahrdamm je einer, auf jeder Straße also 3 herzustellen, so daß die Ablagerung des Schnees in 2 Streifen zwischen diesen Verkehrsstreifen erfolgt.

Wird anders vorgegangen, werden z. B. auf einzelnen Straßen sofort größere Flächen als unbedingt nötig, freigemacht, so bleibt dadurch die Schneebeseitigung auf anderen Straßen zurück und es können dadurch sehr leicht Verkehrsstockungen herbeigeführt werden. Dieser Fall kann insbesondere auch eintreten, wenn zuerst aller Schnee von den Gangbahnen nach den Fahrbahnen geschoben wird, wie dies in Städten oft geschieht, in denen der Anlieger verpflichtet ist, den Schnee von den Gangbahnen nach den Fahrbahnen zu schieben[21]. Sind die Fahrbahnen verhältnismäßig schmal, die Gangbahnen aber breit, so kann bei starken Schneefällen die Fahrbahn die Schneemengen gar nicht aufnehmen, und nicht nur der Verkehr auf den Fahrbahnen sondern auch die Schneeabfuhr wird durch die Schneebeseitigungsarbeiten, statt aufrechterhalten, behindert und unterbrochen.

Je nach der Art des Straßenquerschnittes und des Verkehrs werden die Streifen zur vorübergehenden Ablagerung des Schnees auf der Fahrbahn oder auf der Gangbahn

21) Über Reinigungspflicht der Bürgersteige und Gehwege großstädtischer Straßen, insbesonders von Schnee und Eis, und diesbezügliche Polizeiverordnungen von Karl M. Meyer, Z. für Tr. u. Str. 1909 S. 232.

oder auf beiden zugleich zu liegen haben. Die letztgenannte Lagerungsart ist zwar möglichst zu vermeiden und darf nur angewendet werden, wenn die Abfuhr unmittelbar anschließt, weil die Schnittgerinne nicht frei sind, und bei plötzlich eintretendem Tauwetter das Wasser nicht abfließen kann.

Bei starken Schneefällen, von denen hier zunächst die Rede sein soll, ist erfahrungsgemäß der Fußgängerverkehr meist vermindert, während der Fahrverkehr mitunter gerade besonders stark ist, weil mancher sich durch starken Schneefall abhalten läßt auszugehen und viele bei Schnee nicht zu Fuße gehen, sondern die Verkehrsmittel benutzen. Aus diesem Grunde wird man in sehr vielen Fällen ohne nennenswerte Benachteiligung des Fußgängerverkehrs Teile der Gangbahnen zur vorübergehenden Ablagerung des Schnees mit benutzen können.

Es ist auch noch zu berücksichtigen, daß der Fahrverkehr schon durch mäßige Schneehöhen sehr behindert wird und zum Stocken kommt, während der Fußgängerverkehr durch ungenügende Schneebeseitigung auf den Gangbahnen aber nur in den allerseltensten Fällen wirklich unterbrochen wird, weil der Schnee durch den Fußverkehr auf den Gangbahnen zusammen- und festgetreten wird, im Gegensatz zu den Fahrbahnen, auf denen der Schnee, ausgenommen durch Schlittenverkehr, stets wieder gelockert wird.

Auch vom Standpunkte der Wirtschaftlichkeit ist es falsch, den Schnee sofort von solchen Flächen zur Seite und zu Haufen zusammen zu schieben, auf denen dies des Verkehrs wegen nicht nötig ist.

Aller zusammengeschobene Schnee muß später auch abgefahren werden, weil er im Haufen schwerer schmilzt und bald ein schlechtes Aussehen annimmt, während unberührt gebliebener Schnee verhältnismäßig lange gutes Aussehen behält und bei eintretendem Tauwetter schnell wegtaut. Das Breitwerfen von Schneehaufen bei eintretendem Tauwetter kommt nur für ganz untergeordnete städtische Straßen in Frage.

Das Abfahren des Schnees muß auf den Verkehrsstraßen dem Zurseiteschieben unmittelbar folgen, damit Platz geschaffen wird für etwa eintretende neue Schneefälle, damit ferner der zusammengebrachte Schnee nicht wieder breit gefahren wird und damit endlich möglichst bald die Straße wieder in voller Breite dem Verkehr zur Verfügung steht.

Aber auch auf den Nebenstraßen darf mit dem Abfahren des zu Haufen zusammengeschobenen Schnees nicht zu lange gezögert werden, da die Kosten der Abfuhr im allgemeinen um so höher sind, je länger der Schnee auf den Straßen liegen bleibt.

Geschieht das Abfahren bald, so ist der Schnee leicht und locker, läßt sich gut laden und in Kanäle oder Flußläufe einwerfen. Bei langem Lagern verschmutzt er, vereist unter dem Einfluß wechselnder Witterung und wird durch den Verkehr und durch Kinder breitgeworfen. Das in Ordnung halten solcher Haufen erfordert unnötigen Arbeitsaufwand, und die Beseitigung vereister Schneehaufen ist schwierig und kostspielig.

Kapitel 1.

Schneebeseitigungsgeräte.

Die einfachsten, billigsten und dabei vielseitigsten Schneebeseitigungsgeräte sind die in Abb. 50 dargestellten hölzernen Schneeschieber, auch Schneeschippen genannt, welche lediglich aus einem Brett mit daran befestigtem Stiele bestehen. Mit diesen wird

der Schnee durch Vorwärtsschieben fortgeschafft oder zu Haufen zusammengeschoben, sie werden hauptsächlich auf Gangbahnen und Übergängen angewendet.



Abb. 50. Einfacher Schneeschieber (Schneeschippe).

Zum schnellen Bahnmachen, besonders aber zur Herstellung der oben geschilderten Verkehrsstreifen eignen sich auch die in Dresden eingeführten, in Abb. 51 und 52 dargestellten verstellbaren Handschneeschieber gut, mit welchen der Schnee ähnlich wie das Wasser beim Waschen der Straßen durch Gummischieber beim Vorwärtsschreiten des Arbeiters zur Seite geschoben wird. Mit diesen Schiebern kann je nach der Einstellung des Schieberbrettes nach links, nach vorwärts oder nach rechts geschoben werden.

Alle hölzernen Schneeschieber sind nur bei lockerem Schnee zu gebrauchen, bei festgetretenem oder vereistem Schnee eignen sich Schieber aus Eisen- oder Stahlblech oder auch Stoßeisen besser.

Die breiten Stahlblechschieber, Abb. 54, eignen sich besonders gut zum Zusammenschieben von nassem Schnee (Schneeschlicker) auf Gangbahnen mit harter und ebener Oberflächenbefestigung, sowie zum Entfernen von tauenden Schneepolstern und Eisbildungen.



Abb. 51. Verstellbare Schneeschieber zum schnellen Freimachen von Verkehrsstreifen auf Gangbahnen und Übergängen.

Um die verstellbaren Schneeschieber auch hierfür anwendbar zu machen, sind sie zum Teil durch doppeltes Gelenk wendbar eingerichtet und an der einen Kante mit Stahlblech beschlagen. Abb. 54.

Die Abb. 55 bis 58 zeigen verschiedene Formen von Stoßeisen zur Entfernung von festgetretenem Schnee und Eis. Je fester der Schnee an der Straßenfläche haftet, um so schmäler und kräftiger müssen die Eisen sein und um so mehr muß man vom

Schieben und Schaufeln übergehen zum Schaben und Stoßen, allerdings nicht selten zum Nachteil für die Straßenbefestigung.

Zur Entfernung des Schnees von großen Flächen, besonders den Fahrbahnen, ist die Verwendung von Handschneegeräten, wenn die Arbeitslöhne nicht besonders niedrig sind, unwirtschaftlich. Auf diesen erfolgt das Zurseiteschieben des Schnees besser durch Schneepflüge, welche von Pferden gezogen oder motorisch betrieben werden.



Abb. 52.
Verstellbarer Schneeschieber.

Abb. 53. Abb. 54.

Abb. 55 zeigt den älteren, heute aber noch sehr viel verwendeten Keilschneepflug.

Der Keilschneepflug ist, besonders wenn er aus Holz hergestellt ist, billig in Beschaffung und einfach in der Unterhaltung, er bewährt sich besonders dann, wenn nur ein Streifen in der Breite des Schneepfluges von Schnee frei zu machen ist. Zur Bedienung des Schneepfluges genügt dann allein der Kutscher. Soll dagegen der Schnee in größerer Breite entfernt werden, so sind weitere Bedienungsmannschaften

erforderlich, welche den Pflug entgegen dem Drucke des zur Seite geschobenen Schnees dauernd zur Seite drücken müssen.

Die Keilschneepflüge sind verschiedentlich verbessert worden, man hat sie verstellbar für größere und kleinere Breiten eingerichtet, hat ihnen Hilfsräder gegeben, um sie auch auf schneefreien Straßen fortbewegen zu können, oder auch Schlittenkufen, welche ermöglichen, den eigentlichen Pflug zu heben oder zu senken und so den Schnee

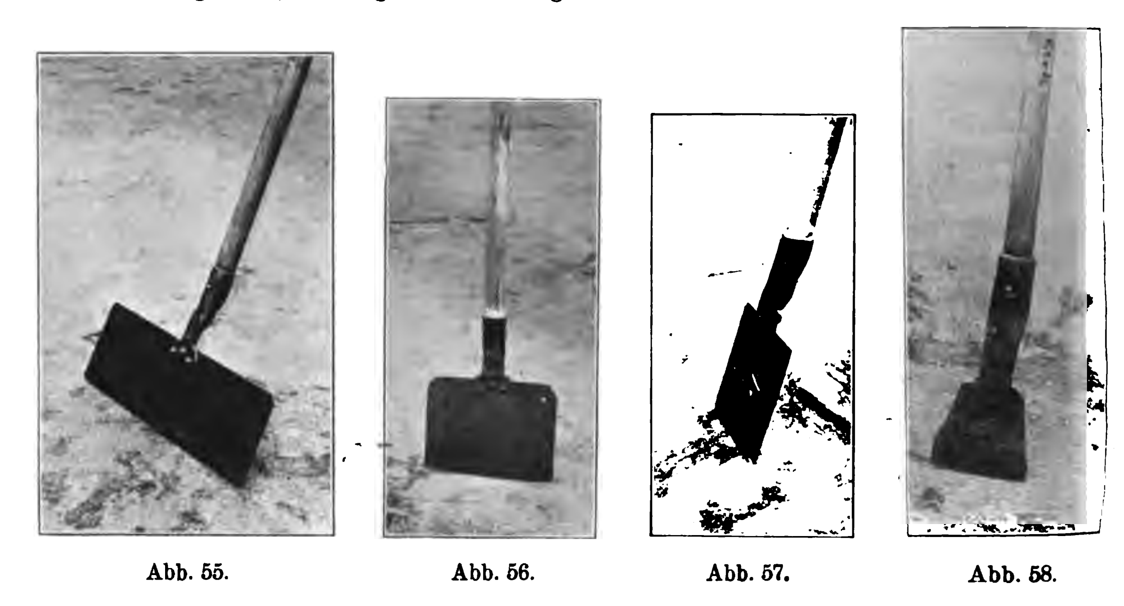


Abb. 55. Abb. 56. Abb. 57. Abb. 58.



Abb. 59.

in Straßen, auf denen ein völliges Beseitigen nicht nötig ist, in schwächerer Schicht zur Seite zu schieben. Solche Schneepflüge werden meist aus Eisen hergestellt.

Wesentlich leistungsfähiger und beweglicher, für städtische Straßen deshalb geeigneter, sind die mit einem Fahrgestell in Verbindung gebrachten Schaufelschneepflüge oder Schneekratzen (Abb. 61). Zu ihrer Bedienung genügt der Kutscher, da bei diesen der Druck des zur Seite geschobenen Schnees durch die Reibung der Räder auf der Fahrbahn aufgenommen wird.

Solche Schneepflüge müssen ein Verstellen der Schaufeln in der Höhenlage gestatten, damit der Schnee in ganzer Höhe oder auch nur zum Teil beseitigt werden kann. Dies gewährt neben dem bereits beim Keilschneepflug genannten Vorteil den weiteren, daß bei besonders großen Schneehöhen, bei denen selbst mehrere Pferde den



Abb. 60.



Abb. 61.

Pflug nicht vorwärts bewegen können, die Schneebeseitigung in mehreren Schichten vorgenommen werden kann. Durch Wendbarkeit der Schaufelvorrichtung können Leerwege beim Abschieben fast ganz vermieden werden, wodurch die Leistungsfähigkeit nicht unwesentlich erhöht wird.

Als besondere Schneebeseitigungsgeräte sind noch zu nennen die an die Straßenbahnmotorwagen anzuhängenden Schneekratzen, die ähnlich den Schaufelschneepflügen konstruiert sind[22]), und die Reinigungsmaschinen, welche im Winter in Schneepflüge umgewandelt werden können. Dresden hat neben den auf S. 22 genannten Waschmaschinen auch einige Kehrmaschinen, welche sich in Schaufelschneepflüge umwandeln lassen.

Hier sei auch nochmals darauf hingewiesen, daß Kehrmaschinen und Waschmaschinen in besonderen Fällen vorteilhaft auch unmittelbar zur Beseitigung des Schnees Verwendung finden können, die Kehrmaschinen bei schwachem, lockeren und trockenem Schnee, die Waschmaschinen bei nassem, tauenden Schnee, wenn Frost nicht zu erwarten ist (vgl. Abschn. I, S. 28).

Zur Schneebeseitigung sind auch noch andere Methoden angewendet und vorgeschlagen worden. Hierher gehört das Schmelzen durch Salze und Laugen oder durch künstlich erzeugte Wärme. In Deutschland haben diese Verfahren in größerem Maßstabe bisher noch nicht Anwendung gefunden.

Beim Tauen des Schnees durch Überstreuen mit Salzen oder Übersprengen mit Laugen bildet dieser zusammen mit dem Streukies und dem Pferdedünger einen Morast, der für den Verkehr nicht nur äußerst lästig ist, sondern Verkehrsmittel, Kleidungsstücke, besonders aber das Schuhwerk verdirbt, während das Schmelzen mit künstlich erzeugter Wärme im allgemeinen zu kostspielig ist und umständliche Apparate und Vorrichtungen erfordern würde[23]).

In besonderen Fällen werden diese Methoden indes auch in Deutschland angewendet, dies gilt namentlich von der Salz- oder Laugenanwendung für einzelne vereiste Stellen auf Gangbahnen und Übergängen, wo das Abstoßen mit zu großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden ist, oder wo es der Befestigungen wegen nicht ausgeführt werden kann. Allerdings muß die Salzanwendung dann mit größter Vorsicht erfolgen, damit die genannten Nachteile nicht eintreten. Dies ist nicht der Fall, wenn man vereiste Gangbahnen oder dgl. abends nach Ende des Verkehrs mit Salz oder mit einem Gemenge von Salz und Kies bestreut und die dadurch erweichte Eisschicht morgens vor Beginn des Verkehrs entfernt.

Anstelle von Salz können auch Salzlaugen, die man unmittelbar aufsprengt oder mit Kies gemengt aufbringt, verwendet werden.

Kapitel 2.

Die Schneeabfuhr.

Die eigentliche Beseitigung des Schnees geschieht entweder durch Abfahren nach Lagerplätzen, auf denen er liegen bleibt, bis er gelegentlich wegtaut, oder durch Einwerfen in Kanäle und Flußläufe. (Siehe Blatt V des Anhanges.)

Für kleinere Städte ist das Abfahren nach Lagerplätzen meist am vorteilhaftesten, weil solche bei ihnen in der Nähe gegen geringen Pacht zu beschaffen sind, während

---

22) 1. Über Schneefegemaschinen, s. Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau. Jahrg. 1905. S. 168.
2. Betriebsmittel der Wiener städtischen Straßenbahnen von Ingenieur K. GOLLER, siehe Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. Jahrg. 1907 S. 688.

23) Die Schneebeseitigung in Städten, Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau. Jahrg. 1905 S. 165.

die Kanäle im allgemeinen zu wenig Wasser führen, als daß sie erhebliche Schneemengen aufnehmen und abführen könnten. In großen Städten ist das Gegenteil der Fall, die Kanäle sollten deshalb in diesen so weit als möglich zur Schneebeseitigung Verwendung finden. Wo Flußläufe günstig gelegen sind und auch im Winter genügend Wasser führen, wird man sie überall zur Schneebeseitigung mit Vorteil verwenden können.

Da die Hauptkosten der eigentlichen Schneebeseitigung in den Förderkosten, nicht aber in den Kosten für Unterbringung (Abladegebühren oder Pacht für Abladeplätze) zu suchen sind, muß man die Förderweiten so gering als möglich zu machen suchen. Ein in der Nähe gelegener Abladeplatz ist meist auch dann günstiger, wenn für ihn wesentlich höhere Pachtsummen gezahlt werden müssen, als für einen entfernt liegenden.

Werden Kanäle oder Flußläufe zum Einwerfen von Schnee benutzt, so ist darauf zu achten, daß jederzeit nicht mehr Schnee eingeworfen wird, als augenblicklich abgeführt wird, weil sonst Anstauungen oder Verstopfungen entstehen, die schwere Schäden zur Folge haben können. Auch sollte sehr verschmutzter, mit Pferdedünger, Streukies oder Straßenschlamm stark durchsetzter Schnee nur bei sehr starkem Gefälle in die Kanäle geworfen werden, weil die Kosten des Entfernens dieser Schmutzstoffe aus den Kanälen sonst größer sind, als die bei der Schneeabfuhr durch Verwendung der Kanäle gesparten Kosten.

Das Einwerfen des Schnees in die Kanäle erfolgt durch die Einsteigeschächte, in manchen Städten hat man auch besondere Schnee-Einwurfsschächte angelegt.

Da der um die Einwurfsöffnungen breit geworfene oder in Haufen lagernde Schnee die Straßenfläche unübersichtlich macht, muß durch geeignete Vorsichtsmaßregeln, Abdecken der Einwurfsöffnungen mit großmaschigen Gittern, sowie Aufstellung von Warnungstafeln oder dgl., dafür gesorgt werden, daß weder Arbeiter noch Zugtiere in die Schächte stürzen.

Als Abfuhrwagen werden für kleinere Entfernungen die Handkehrichtkarren oder besondere Handschneekarren, das sind leicht auskippbare zweirädrige Karren von etwa 0,5 cbm Ladefähigkeit verwendet. Auch auf Gleisen laufende Kippkarren haben bei der Schneeabfuhr Verwendung gefunden. Am gebräuchlichsten sind indes gewöhnliche, von Pferden gezogene Brettwagen. Auf einen zweispännigen Wagen kann man bei gut unterhaltenen, ebenen Straßen mit nur mäßiger Schneedecke im Mittel 3 cbm Schnee rechnen.

Bei stark verschneiten oder vereisten Straßen können auf Schlitten größere Mengen geladen werden als auf Wagen, in den größeren Städten sind solche Abfuhrschlitten aber wenig anwendbar, weil infolge der raschen Schneebeseitigung und des lebhaften Wagenverkehrs Schlittenbahn dort nur selten und auf kurze Zeit vorhanden ist[24]).

Die Schneeabfuhr wird in den seltensten Fällen von den Städten völlig in eigner Regie ausgeführt, d. h. mit eignen Pferden und Wagen, weil die Verwaltungen nicht so große Fuhrparks unterhalten können, als dazu erforderlich wären, vielmehr werden vielfach Unternehmer zur Stellung von Abfuhrgeschirren oder Bespannungen herangezogen. In einigen Städten ist sogar die gesamte Schneeabfuhr an Unternehmer vergeben.

24) Schneebeseitigung in Großstädten von KARL M. MEYER, Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau, Jahrg. 1909, S. 692.

Die Abrechnung erfolgt entweder für jedes zur Verfügung gestellte Geschirr im Tagelohn, oder für jede geleistete Fuhre nach Maßgabe der Entfernungen, oder für eine im voraus festgesetzte Pauschalvergütung.

Das Kraftfahrzeug hat für die Schneeabfuhr in Deutschland umfänglichere Verwendung noch nicht gefunden. Für die geringeren Förderweiten nach den Kanälen ist der motorische Antrieb zu unwirtschaftlich und nach den ferner gelegenen Abladeplätzen kann das Kraftfahrzeug der schlechten Wegverhältnisse auf den Abladeplätzen wegen nur in den seltensten Fällen verwendet werden.

Kapitel 3.

Kosten der Schneebeseitigung.

Für die Kosten der Schneebeseitigung lassen sich schwerer wie für die übrigen Reinigungsarbeiten allgemeingültige Werte angeben, weil diese von zu verschiedenartigen Umständen abhängen. Von besonderem Einfluß ist die Schneehöhe, der Verkehr und der durch diesen bedingte Umfang der Schneebeseitigungsarbeiten, die sich aber nur in

Jährliche Kosten der Schneebeseitigung
bei einer Gesamtschneehöhe von 35 cm (mittlere Schneehöhe in Deutschland im Jahre 1908) bei einer Einwohnerzahl der Städte von:

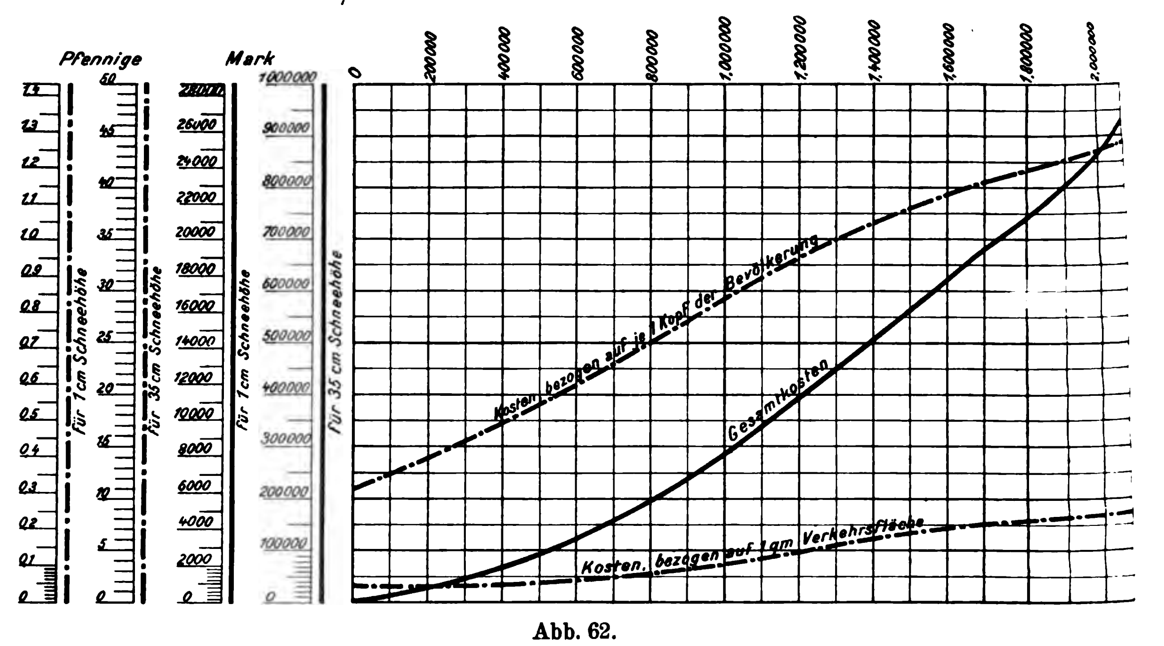


Abb. 62.

seltensten Fällen einigermaßen genau feststellen lassen. Von Bedeutung ist auch die Entfernung der Plätze, nach welchen der Schnee gebracht werden muß und die während der Schneebeseitigung herrschende Witterung.

Die Tabelle 19 (S. 85) zeigt die erheblichen Schwankungen der jährlichen Schneebeseitigungskosten in Dresden.

Tabelle 19. Angaben über die Schneebeseitigung in Dresden in den Jahren 1905 bis 1909.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Jahr	Anzahl der Tage mit Schneefällen	Gesamtschneehöhe	Verkehrsfläche	Gefallene Schneemenge innerhalb der Verkehrsfläche	Abgefahrene Schneemengen					Gesamtkosten der Schneebeseitigung	Kosten bezogen auf 1 qm Verkehrsfläche	Kosten bezogen auf 1 cm Schneehöhe und 1000 qm Verkehrsfläche	Schneehilfsarbeitertage	Hilfsarbeitertage bezogen auf 1 cm Schneehöhe und 100000 qm Verkehrsfläche
					mit Geschirren		mit Handwagen		Zusammen					
					nach Abladeplätzen	in städt. Kanäle	nach Abladeplätzen	in städt. Kanäle						
		cm	qm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	Mk.	Pf.	Pf.		
1905	10	27	4200707	1134191	5379		—	840	6219	53039,10	1,26	46,8	8654	7,63
1906	12	45	4230490	1903721	28110	9948	—	1509	39567	111277,69	2,63	58,5	11105	5,83
1907	23	73	4256839	3107492	39304	26735	—	1707	67746	175250,40	4,12	56,4	20951	6,74
1908	11	17	4272172	726269	—	—	—	—	—	65717,09	1,54	90,5	3658	5,04
1909	26	93	4274987	3975741	56886	10074	177	454	67591	232564,48	5,44	58,5	30749	7,73
Mittel	16	51	4247039	2165990	35287		35	902	36224	127569,75	3,00	58,9	15023	6,94

Diese Tabelle zeigt ferner die Schwankungen der Schneehöhen in verschiedenen Jahren in Dresden, während aus Blatt V des Anhanges hervorgeht, daß die Schneehöhe in dem gleichen Jahre in verschiedenen Gegenden ebenfalls sehr verschieden ist. Im Jahre 1908 hat sie 4 cm in Kaiserslautern und 90—100 cm in Hannover, im Mittel aber in Deutschland etwa 35 cm betragen. Daß die jährlichen Kosten der Schneebeseitigung ganz verschiedenartige sein müssen, ist hiernach ohne weiteres klar.

Etwas gleichmäßigere Werte für die Kosten ergeben sich, wenn man die Kosten auf je 1 cm der während eines Winters gefallenen Gesamtschneehöhe bezieht. (Siehe Tab. 19, Spalte 13.)

Die Kosten der Schneebeseitigung betragen in Dresden im Mittel für 1000 qm und 1 cm Schneehöhe etwa 60 Pfennige, können aber leicht bis zu 50% höher oder niedriger sein, als dieser Mittelwert.

In den graphischen Darstellungen (Abb. 62, S. 84), welche aus den für das Jahr 1908 geltenden Werten gebildet sind, sind deshalb unter anderem auch die auf 1 cm Schneehöhe bezogenen Werte angegeben.

Als Mittelwerte für die Kosten der Schneebeseitigung ergeben sich aus diesen etwa 2 bis 10 Pfennige für 1 qm, oder 0,4 bis 2,5 Mk. für 1000 qm Verkehrsfläche und 1 cm Schneehöhe.

Welch gewaltige Summen einzelne Schneefälle in großen Städten gelegentlich verschlingen, zeigt ein Bericht[25]) über die Schneebeseitigung der Berliner Straßenreinigung im Monat März 1908. Nach diesem Berichte hat ein einzelner Schneefall etwa 60000 Mk. Kosten verursacht.

---

25) Die Arbeiten der Berliner Straßenreinigung zur Bewältigung der großen Schneefälle aus dem Monat März 1908, Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau 1909 S. 184.

Abschnitt IV.

Abstumpfung der Straßen zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit.

Durch Witterungseinflüsse, Verschmutzung oder andere äußere Umstände werden die Verkehrsflächen bisweilen so glatt oder schlüpfrig, daß Fußgänger und Tiere in Gefahr kommen auszugleiten und zu stürzen, oder daß bei Fahrzeugen die Lenkung und Bremsung versagt, dann muß die Straßenfläche, wenn die Entfernung der glatt- und schlüpfrigmachenden Stoffe nicht genügt oder nicht schnell genug bewirkt werden kann, durch Bestreuen mit Kies, Sand oder ähnlichen Stoffen stumpf und somit wieder verkehrssicher gemacht werden.



Abb. 63. Kiesstreuen aus umgehängtem Sacke mit Streulöffel.

Auf den meisten Befestigungsarten macht sich ein Abstumpfen nur im Winter bei Schneefällen, Rauhreif und bei Glatteis notwendig. Frisch gefallener Schnee erzeugt im allgemeinen keine Glätte, wohl aber bildet sich nach Schneefällen leicht Glätte unter bestimmten Witterungseinflüssen und infolge des Verkehrs, besonders aber des Fußgänger- und Schlittenverkehrs.

Besondere Schwierigkeiten bereitet das Abstumpfen der Glätte bei Glatteisbildung, weil diese plötzlich und auf allen Fahr- und Gangbahnen gleichmäßig auftritt, bisweilen auch lange Zeit anhält und die Wirkung aller Streumittel in kurzer Zeit wieder beseitigt.

Bei dem gewaltigen Umfange der Verkehrsflächen großer Städte ist es einer Stadtverwaltung unmöglich, alle Flächen jederzeit völlig verkehrssicher zu halten, einmal, weil sie ein so großes Arbeiterpersonal, als dazu erforderlich wäre, weder in Bereitschaft halten noch im Bedarfsfalle schnell beschaffen kann, andererseits aber auch, weil von dem Zeitpunkte, zu welchem die Glätte sich bildet, bis zur Fertigstellung der Abstreuung notwendig eine gewisse Zeit verstreichen muß. Im erhöhten Maße gilt dies bei fortgesetzt sich neu bildender Glätte.

Bei schwacher Bestreuung aus einem umgehängten Sandsack (Abb. 63) leistet 1 Arbeiter etwa 8—10000 qm in 1 Stunde, während zum Streuen mit Schaufel, wobei 2 bis 3 Mann gemeinsam arbeiten müssen (Abb. 9 S. 9), auf 1 Arbeiter nur 2—3000 qm in der Stunde zu rechnen sind. Wollte z. B. eine Stadt von 100000 Einwohnern bei

Glatteis alle Flächen binnen $^1/_2$ Stunde bestreuen, und hierzu teils das Handstreuen, teils das Streuen mit Schaufel verwenden, so würde sie bei rund 1000000 qm Verkehrsfläche (vgl. die graphische Darstellung Abb. 26 S. 37) und einer mittleren stündlichen Leistung eines Arbeiters von 5000 qm 400 Arbeiter benötigen. Es werden aber kaum mehr als 80—100 Straßenreinigungsarbeiter vorhanden sein.

Es ist deshalb kaum zu umgehen, daß die Stadtverwaltungen die Streupflicht auf den Gangbahnen wenigstens, auf denen die Streuungen besonders schnell und oft ausgeführt werden möchten, den Anliegern übertragen. Die ihr dann noch zur Bestreuung bleibenden Flächen sind immer noch so groß (60—70 % der Gesamtfläche), daß an die Bestreuung nicht allzuweit gehende Anforderungen gestellt werden können. Man wird billigerweise nur verlangen können, daß möglichst bald genügend breite Verkehrsstreifen auf den Fahrbahnen und Übergängen abgestreut werden, dagegen sind Fußgänger, sowie Wagenführer im eigenen Interesse verpflichtet, in solchen Fällen bis Fertigstellung der Bestreuung größte Vorsicht anzuwenden und auch nach Herstellung der Bestreuung nur die bestreuten Verkehrsstreifen und Übergänge zu benutzen.

Blatt V des Anhanges zeigt, wie die Streupflicht in den deutschen Städten geregelt ist.

Manche Verkehrsflächen, die besonders glatte Oberflächen haben, zur Bildung von Schlüpfrigkeit neigen oder sehr steil sind, erfordern auch in anderen Fällen, nicht nur bei Schnee oder Glatteis, ein Bestreuen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Namentlich sind es Holzpflaster- und Asphaltfahrbahnen, die durch Feuchtigkeit in Verbindung mit Schmutzstoffen gelegentlich glatt und schlüpfrig werden. Ähnliches gilt auch für einige Pflasterarten, wenn auch in viel geringerem Maße.

Das Bestreuen ist hier allerdings nur als ein Notbehelf anzusehen, da es nur für kurze Zeit wirkt, dann aber sogar selbst zur Schlammbildung führt und die Schlüpfrigkeit erhöht. Sofern Holz-, Asphalt- und Steinpflasterbahnen völlig rein sind, sind sie im nassen Zustande kaum glätter als im trockenen, glatt werden sie nur, wenn zur Feuchtigkeit noch Schmutz hinzutritt, welcher wie ein Schmiermittel wirkt. Die Schlüpfrigkeit ist um so größer, je geringer die Menge des Wassers im Verhältnis zum Schmutz, je zäher also der Schmutz ist. Wasser vermindert also die Schlüpfrigkeit, während die Schmutzstoffe sie erhöhen. Gelänge es, die genannten Straßen bei Feuchtigkeit völlig von Schmutz zu befreien, wie dies bei starken Regengüssen der Fall ist, so würde ein Streuen nicht nötig sein, bei starkem Verkehr aber, durch welchen sich fortgesetzt neuer Schmutz bildet, wird dies mitunter nicht in genügendem Maße gelingen und man muß dann allerdings zu dem Notbehelfe des Streuens greifen. Es ist aber darauf zu achten, daß niemals mehr Streustoffe verwendet werden, als für den jeweiligen Zustand unbedingt erforderlich sind. Nicht nur die Streumittel werden sehr bald vom Verkehr zu Schlamm zermahlen, sondern auch das Material der Straßenbefestigung und die Radreifen der Verkehrsmittel werden bei Kiesbestreuung in stärkerem Maße abgenutzt, bilden also selbst Schmutz und tragen zu verstärkter Schlammbildung und Schlüpfrigkeit bei.

Das Streuen führt somit selbst einen Zustand herbei, den es zunächst beseitigte, und muß oft wiederholt werden, wodurch natürlich die Schlammbildung immer stärker wird. Tritt dann trockene Witterung ein, so verwandelt sich der Schlamm in Staub, gegen den in der wärmeren Jahreszeit durch Waschen und Sprengen, im Winter aber überhaupt nicht angekämpft werden kann.

Die Frage, in welchen Fällen Asphalt- und Holzpflasterfahrbahnen zu bestreuen sind, ist wegen der Haftpflicht bei Unfällen für eine Straßenreinigungsverwaltung von größter Bedeutung, die Ansichten sind darüber aber noch sehr verschieden. Die Dresdner Verwaltung hat in der Absicht, diese Frage zu klären, eine Umfrage unter einigen größeren Städten Deutschlands veranstaltet, deren Ergebnis in Tabelle 20 S. 90 zusammengestellt ist.

Hiernach sollte man Holzpflaster- und Asphaltfahrbahnen nur in nachstehenden Fällen mit Kies oder ähnlichen Stoffen bestreuen und auch in diesen Fällen nur, wenn sich eine Bestreuung tatsächlich als notwendig erweist.

1. Bei Glatteis und Schneeglätte.
2. Bei Herbst- und Frühjahrsnebeln, welche die Straßen dauernd feucht halten.
3. Bei anhaltenden schwachen Niederschlägen in der kälteren Jahreszeit.
4. Nach kurzen Niederschlägen und nach dem Waschen in der kälteren Jahreszeit, wenn ein Abtrocknen auf längere Zeit hinaus nicht zu erwarten steht.

In allen übrigen Fällen sollte man das Bestreuen, wenn irgend möglich, vermeiden.

Als Streumittel sind scharfer, reiner Kies, Sand oder Steingrus am geeignetsten, es werden aber von den zur Streuung verpflichteten Anliegern auch Sägemehl, Schlackensand und Asche verwendet. (Blatt V des Anhanges.) Ist aber schon die Verwendung von Schlacke und Asche nur als Notbehelf zu betrachten und sollte diese so weit als möglich eingeschränkt werden, so dürften erdige, lehmige oder gar durch organische Bestandteile oder Kehricht verunreinigte Massen auf keinen Fall zugelassen werden.

Welche Mittel in den einzelnen deutschen Städten zur Abstumpfung der Glätte zugelassen werden, ist aus Blatt V des Anhanges zu ersehen.

Zur Verminderung der durch die Bestreuung sich bildenden Staubentwicklung hat sich bei besonderen Anlässen, Paraden, Empfängen, Umzügen usw., bei denen der Sicherheit halber bisweilen etwas stärker, als unbedingt nötig ist, abgestreut wird, die Verwendung von Streumaterial, welches mit Salzlaugen getränkt ist, gut bewährt, eine staubige Straße kann sogar, wenn ein Sprengen vermieden werden soll oder wegen Frost nicht ausführbar ist, durch solche Streumittel vorübergehend staubfrei gemacht werden.

Die Mengen der zum Streuen verwendeten Streustoffe sind je nach den Umständen sehr verschieden.

Zur Abstumpfung der Holzpflaster- und Asphaltfahrbahnen bei Feuchtigkeit müssen, wie bereits erwähnt, möglichst geringe Mengen, etwa 2—10 l auf 1000 qm verwendet werden. Das Aufbringen so kleiner Mengen geschieht am schnellsten, billigsten und gleichmäßigsten von Hand, wobei der Streuer aus einem umgehängten Streusack den Kies, dem Sämann gleich, in breitem Wurfe ausstreut.

Bei Schnee- und Eisglätte kommen wesentlich größere Mengen zur Anwendung, hierbei ist in vielen Fällen das Streuen von Hand ebenfalls vorteilhaft zu verwenden, durch Benutzung eines Streulöffels (Abb. 63) kann vermieden werden, daß die Hände der Arbeiter mit dem kalten und oft nassen Kies in Berührung kommen, was Rheumatismuserkrankungen zur Folge haben kann.

Je stärker die Streumittel aufgetragen werden sollen, um so mehr eignet sich das Streuen mit der Schaufel, hierzu sind 2—3 Arbeiter erforderlich, 1 oder 2 Arbeiter fahren die mit Kies beladene Karre, während 1 Arbeiter im Vorwärtsschreiten aus der Karre mit der Schaufel Kies entnimmt und breit wirft. (Abb. 9.)

Tabelle 20. Zusammenstellung der Antworten auf eine Umfrage betreffs

	Berlin		Charlottenburg		Cöln		Dresden	
	Wird ein Bestreuen der Asphalt-							
	ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt?	für nötig erachtet?
1. bei Glatteis und Schneeglätte	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2. bei Herbst- und Frühjahrsnebeln, welche die Straße dauernd feucht halten	Ja	Ja	Nein	Nein	(Nein)*)	(Nein)*)	Ja	Ja
3. bei anhaltenden, schwachen Niederschlägen:								
a) in der kalten Jahreszeit (etwa 15. September bis 15. April)	Ja	Ja	(Nein)*)	Nein*)	Nein	Nein	Ja	Ja
b) in der warmen Jahreszeit	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
4. nach kurzen, kräftigen Niederschlägen:								
a) wenn ein Abtrocknen der Straßen in kurzer Zeit (etwa einer Stunde) zu erwarten ist	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
b) wenn ein Abtrocknen auf längere Zeit nicht zu erwarten ist	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
5. nach dem Waschen der Straßen:								
a) in der kalten Jahreszeit (etwa 15. September bis 15. April)	Ja	Ja	(Nein)**)	Nein**)	(Nein)**)	(Nein)**)	Ja	Ja
b) in der warmen Jahreszeit	Nein	Nein	Nein***)	Nein***)	Nein	Nein	Ja	Nein
6. nach dem Sprengen der Straßen	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
7. nach dem Bewässern der Straßen vor dem Waschen (Einweichen der Straßen)	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
	Zu 6: Außer Frühjahr und Herbst.		*) Nur wenn Temperatur unter 0°. **) Nur wenn Frost eintritt bzw. zu befürchten ist. ***) Grundsätzlich Nein, mit wenigen Ausnahmen (starke Kurven mit großem Verkehr usw.		*) Nur ausnahmsweise bei unter 3° R, wenn Abwaschen des Schlickers nicht tunlich. **) Bei plötzlich eintretender Frostgefahr nur ausnahmsweise.			

er Kiesbestreuung auf Asphalt- und Holzpflasterfahrbahnen.

Düsseldorf		Frankfurt a. M.		Hamburg		Hannover		Leipzig		München		Zusammenstellung	
der Holzpflasterbahnen													
ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt?	für nötig erachtet?	ausgeführt? Ja/Nein	für nötig erachtet? Ja/Nein
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	—	Ja	—	Ja	Ja	Ja	Ja	10/0	8/0
(Nein)*)	(Nein)*)	Ja	Ja	Ja	—	(Ja)*)	—	Ja	Ja	Ja	Ja	7/3	5/3
(Nein)**)	(Nein)**)	Ja	Ja	Ja	—	(Nein)**)	—	Ja	Nein	Ja	Ja	6/4	4/4
Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	—	Nein	—	Nein	Nein	Nein	Nein	1/9	0/8
Nein	Nein	Nein	Nein	(Nein)*)	—	Nein	—	Nein	Nein	Winter Ja	Ja	3/8	2/7
Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	—	Nein	—	Ja	Ja	Sommer Nein	Nein	5/6	5/4
(Nein)†)	(Nein)†)	Ja	Ja	Ja	—	Nein	—	(Ja)	—	(Nein)*)	(Nein)*)	5/5	3/4
Nein	Nein	Nein	Nein	(Nein)*)	—	Nein	—	Nein	—	Nein	Nein	1/9	0/7
Nein ††)	Nein ††)	— *)	— *)	(Nein)***)	—	Nein ***)	—	Nein	—	Nein	Nein	1/8	0/6
Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	—	Nein	—	Nein	—	Nein	Nein	0/10	0/7

Düsseldorf: *) Nur bei Straßen mit Steigungen größer als 1 : 80. **) In Steigungen größer als 1 : 80, in den übrigen Straßen nur bei Regen mit Schnee vermischt. †) Nur wenn Frost zu erwarten ist. ††) Im Winter, wenn Frost bevorsteht, wird nicht gesprengt.

Frankfurt a. M.: *) Die Straßen werden nicht besprengt, sondern nur gewaschen, teils mit Handschiebern, teils mit Waschmaschinen.

Hamburg: *) Nur an besonders exponierten Stellen, wie Straßenkreuzungen, Steigungen usw. wird bei Eintritt von Regen leicht gekiest. **) Nur soweit die Straßen nach der nächtlichen Spülung nicht abgetrocknet sind. ***) Nur an besonders exponierten Stellen wie Straßenkreuzungen, Steigungen usw. (cfr. Nr. 4 a.)

Hannover: *) Ja, aber nur, wenn der Nebel nicht sehr feucht niederschlägt und infolgedessen das Pflaster schlüpfrig wird. Bei starkem Nebelfall wird mittels Waschmaschine gewaschen. **) Nur im Bedarfsfalle. ***) Asphaltfahrbahnen werden übrigens auch nur gewaschen und niemals gesprengt.

München: *) Bei stärkerer Steigung: ja.

Die vielseitigen Bemühungen, maschinelle Einrichtungen zum Streuen zu schaffen, haben noch zu keinem endgültigen Erfolge geführt. Die mechanischen Streuvorrichtungen besitzen meist ein sich angenähert wagerecht drehendes Schleuderrad, auf welches die Streustoffe aus einem höher gelegenen Behälter fallen (Abb. 64) oder durch Schneckenvorrichtungen gefördert werden (Abb. 65). Von dieser Art gibt es nicht nur Handstreu-



Abb. 64. Streukarre (SCHÄFER, Cassel).



Abb. 65.

karren für Gangbahnen, sondern auch von Pferden gezogene Streuwagen für Fahrbahnen, auch sind Streuvorrichtungen gebaut worden, welche an jeden beliebigen Lastwagen bei Bedarf angebracht werden können.

So erwünscht es wäre, gerade beim Streuen, durch mechanische Vorrichtungen Handarbeit zu ersetzen und größere Leistungen zu erzielen, lassen sich solche Maschinen

doch nur in einzelnen Fällen benutzen. Einmal kann man mit ihnen kaum in dichtem Verkehr streuen, weil durch den zur Seite geschleuderten Kies Fußgänger verletzt und Zugtiere zum Scheuen gebracht werden könnten. Ferner gelingt es im Verkehr nicht, alle Stellen der Verkehrsflächen gleichmäßig zu bestreichen. Werden aber Stellen bei der Bestreuung ausgelassen, so bilden diese eine erhöhte Gefahr für den Verkehr.

Auch die Gleichmäßigkeit der Streuung läßt bei den Streumaschinen oft zu wünschen übrig, ungleichmäßige Bestreuung bedeutet aber entweder verminderte Verkehrssicherheit oder Verschwendung von Streumaterial, mit allen daraus sich ergebenden Nachteilen, die bereits oben erwähnt worden sind.

Auf den Gangbahnen endlich ist das Streuen mit Streukarren bei schmaler Bestreuung teurer und zeitraubender als das Streuen von Hand.

Gegen die ausschließliche Anwendung von Streumaschinen spricht auch noch der Umstand, daß das Streuen sich meist ganz plötzlich nötig macht, so daß Zeit zum Herbeiholen von Streumaschinen nicht immer vorhanden ist. Auch wenn diese auf den Betriebsstellen gefüllt bereit stehen, vergeht eine nicht unbedeutende Zeit, ehe sie in Betrieb kommen. Jedenfalls kann am schnellsten mit dem Streuen begonnen werden, wenn die Straßenreinigungsarbeiter entweder aus bereitgehaltenen oder mitgeführten Sandsäcken streuen oder in ihren Handkehrichtwagen, der in solchen Fällen an beliebiger Stelle entleert werden kann, an dem nächsten Kieslagerplatze, die natürlich in großer Anzahl vorhanden sein müssen, Kies holen und mit der Schaufel streuen.

Bei den Handkehrichtwagen mit Wechselbehältern können die Kehrichtsammelbehälter einfach gegen bereitgehaltene Kiesbehälter ausgewechselt werden.

Bei der Wahl der Kehrichtkarrenform sollte die Möglichkeit, sie zum Streuen mit zu verwenden, nicht außer acht gelassen werden (vgl. Abschn. I, Kapitel 1).

Bereitstellung von Streumaterial.

Sehr wichtig ist die Bereithaltung genügender Mengen Streumaterials. Am einfachsten ist es und in vielen Fällen auch ausreichend, an möglichst vielen Stellen der Straßen, wo der Verkehr dadurch nicht zu sehr gehindert wird, das Streumaterial in Haufen abzulagern. Um zu verhüten, daß bei Nacht Fußgänger über diese Haufen stürzen, legt man sie am besten unmittelbar neben solche Laternen, die während der ganzen Nacht brennen.

Das ohne Schutz lagernde Streumaterial wird allerdings bei Regen naß und gefriert bei Frost zu großen, festen Stücken, die nur schwer zu zerkleinern sind, auch werden diese Haufen gern von Kindern aufgesucht und beim Spielen breit geworfen. Besser ist es deshalb, das Streumaterial an einem abgeschlossenen und überdachten Platze unterzubringen. Kisten für Streumittel in verschiedenen Größen, etwa 0,5—2 cbm, haben sich ebenfalls gut bewährt. Ist auf den Straßen Platz zur Ablagerung von Kieshaufen oder zur Aufstellung von Kieskisten nicht vorhanden, so muß man das Streumaterial in Kiesgruben bereit halten.

In die Straßen eingebaute Kiesgruben haben den Vorteil, daß die darin enthaltenen Streustoffe, auch wenn sie feucht sind, nicht gefrieren und daß selbst in belebten Straßen große Mengen gelagert werden können.

In Dresden haben sich Gruben von 3—12 cbm Inhalt, bei denen die Deckel so ausgebildet sind, daß sie im geöffneten Zustande als Geländer dienen, gut bewährt[26].

26) Gruben für Streukies in städtischen Straßen. Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau. Jahrg. 1910. S. 155.

Abschnitt V.

Die Organisation des Straßenreinigungsbetriebes.

Die Organisation des Reinigungsbetriebes einer Stadt ist in erster Linie davon abhängig, wer die Reinigung auszuführen hat, ob ein jeder der Anlieger die seinem Grundstücke vorliegenden Straßenflächen reinigt, ob eine Reinigungsgesellschaft im Auftrage der Anlieger oder der Stadtverwaltung die Reinigung bewirkt oder ob die Reinigung zum Teil durch die Anlieger und zum andern Teil durch die Verwaltung oder ausschließlich durch die Verwaltung in eigener Regie erfolgt. Blatt II des Anhanges und die graphische Darstellung Abb. 66 (S. 95) geben über die Verhältnisse in den verschiedenen deutschen Städten Auskunft.

Die Ausführung der Straßenreinigung durch die Anlieger findet sich vielfach noch in den kleineren Städten, der ausschließliche Regiebetrieb dagegen in den größten Städten. Solange die Städte klein sind und der Verkehr in ihnen gering ist, mag die Reinigung durch die Anlieger angängig sein, wo aber der Verkehr nur einigermaßen von Bedeutung ist, muß die Reinigung der Straßen durch die Anlieger zu Mißständen führen.

Die Vielseitigkeit und Wichtigkeit der Aufgaben des Straßenreinigungsbetriebes und die teilweise auch nicht unerheblichen Schwierigkeiten, die zu überwinden sind, verlangen, daß dieser nicht einer großen Anzahl hierzu Verpflichteter überlassen bleibt, die die Reinigungsarbeiten nicht einmal selbst ausführen, sondern untergeordnete Organe damit beauftragen, die sich die übernommene Arbeit so leicht als möglich machen und sie gedankenlos, planlos, mangelhaft und mit minderwertigen Gerätschaften ausführen.

Wenn gleichmäßige und einwandfreie Zustände geschaffen werden sollen, muß der Reinigungsbetrieb einheitlich durchgeführt werden, weil dann zweckmäßige Gerätschaften, gutes Aufsichtspersonal und gut geschulte Arbeiter verwendet werden können.

Dies könnte durch Übertragung an eine Unternehmung erreicht werden, wie dies auch in einzelnen Städten tatsächlich der Fall ist. Blatt II des Anhanges zeigt indes, daß die Übertragung der Straßenreinigung an Unternehmer in größeren Städten als Ausnahme zu betrachten ist, und dies mit Recht.

Eine Unternehmung muß neben der Erfüllung der ihr vertraglich obliegenden Pflichten darauf bedacht sein, einen Gewinn zu erzielen, sie wird also geneigt sein, nie mehr zu leisten, als zu was sie verpflichtet ist, ja, es wird Unternehmer geben, die sich sogar ihren Verpflichtungen zu entziehen suchen. Dies muß aber zu Übelständen führen, zumal gerade bei der Straßenreinigung die Aufsicht durch die Verwaltung wegen der Weitläufigkeit des Betriebes äußerst schwierig ist.

Der Straßenreinigungsbetrieb eignet sich auch deshalb wenig zur Übertragung an eine Erwerbsgesellschaft, weil es nicht recht möglich ist, den Umfang der Verpflichtungen durch einen Vertrag klar zum Ausdruck zu bringen und weil es für die Güte der Arbeitsleistungen auf diesem Gebiete keinen Maßstab gibt.

Die Straßenreinigung ist andererseits für das Wohl der gesamten Einwohnerschaft viel zu wichtig, als daß eine größere Stadtverwaltung diese nicht selbst in der Hand behalten müßte. Sie kann und muß den Betrieb jederzeit so einrichten, wie sie es im Interesse der Allgemeinheit für geboten erachtet, besonders aber muß sie sich auch dagegen sichern, daß durch Arbeitseinstellungen oder dergleichen Störungen oder Unterbrechungen des Betriebs nicht eintreten.

Die graphischen Darstellungen (Abb. 66) zeigen für die verschiedenen Befestigungsarten und für die Gangbahnen, in welchem Maße die Verwaltungen die Reinigung selbst übernommen, d. h. sich durch die Umstände zur Übernahme gezwungen gesehen haben. Die Kurven zeigen einmal, daß die Städte, je größer sie werden, um so mehr auch zum Regiebetrieb übergehen müssen und daß die Verwaltungen mit der Übernahme in Regiebetrieb zuerst bei den Asphaltstraßen beginnen, weil diese eine einheitliche und sachgemäße Reinigung ganz besonders verlangen. Nächstdem kommen die Schotterstraßen,

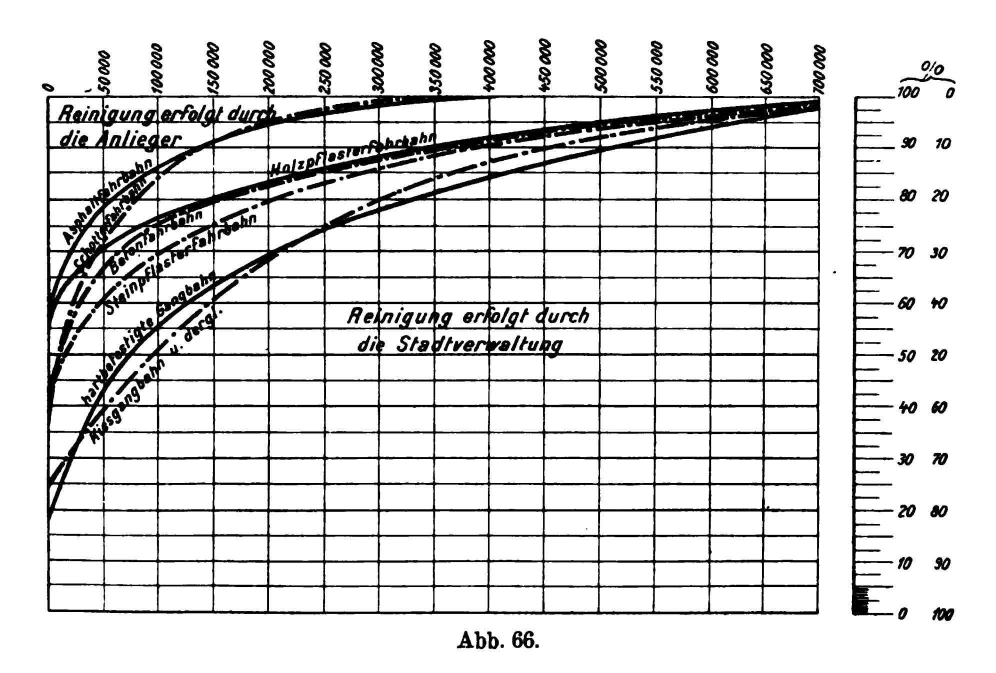


Abb. 66.

welche die Verwaltungen vielfach in eigner Regie reinigen, weil Reinigungs- und Unterhaltungsarbeiten bei diesen zu sehr ineinander übergehen.

Erst in letzter Linie wurde in den meisten Städten die Gangbahnreinigung übernommen. Daß dies nicht zweckmäßig ist, wurde schon in früheren Abschnitten erwähnt. Die Reinigung der Gangbahnen muß gleichzeitig mit der der zugehörigen Fahrbahn ausgeführt werden, zugleich mit den Fahrbahnen müßte deshalb auch deren Übernahme in städtische Regie erfolgen.

Die Trennung der Fahrbahnreinigung von der der Gangbahnen ist um so falscher, als die gleichzeitige Reinigung von Fahr- und Gangbahnen nicht, oder nur wenig mehr Kosten verursacht, als die Fahrbahnreinigung allein. Bei getrennter Ausführung können sogar durch Verschleppung von Schmutz und Unrat die Reinigungskosten für die Fahrbahn allein höher werden, als für Fahr- und Gangbahnreinigung bei einheitlicher Ausführung, wenigstens zeigt die graphische Darstellung Abb. 27 Seite 39 das zunächst überraschende Ergebnis, daß die Gesamtkosten der Reinigung für die Städte, welche nur die Fahr-

bahnen reinigen, höher sind, als für die Städte, welche auch die Gangbahnreinigung übernommen haben.

Allerdings enthalten die von den Städten gemachten Angaben auch mancherlei Ungenauigkeiten, z. B. Angabe nur eines Teiles der Kosten, oder auch nur die Kosten für einen Teil des Stadtgebietes, so daß die aus diesen Angaben hergeleiteten Kurven nur als Näherungswerte angesehen werden können.

Die Einführung einer geordneten Straßenreinigung in städtischer Regie bedingt allerdings auch Opfer an Geld. Daß die Anlieger, sofern ihnen die Reinigungspflicht allein oblag, bei Übernahme der Reinigung in städtische Regie zur Kostentragung mit herangezogen werden, erscheint nicht unbillig, nicht aber, daß ihnen die Tragung der Gesamtkosten auferlegt wird, weil ein neuzeitlicher Reinigungsbetrieb hauptsächlich solchen Forderungen gerecht zu werden hat, die das Wohl und die Gesundheit der Gesamtheit sowie der Verkehr stellt, seine Aufgaben gehen somit weit über das Maß dessen hinaus, woran der Anlieger ein besonderes Interesse hat und was man von ihm billigerweise verlangen kann.

Die Beiträge zu den Reinigungskosten werden in den Städten in sehr verschiedener Form und Höhe von den Anliegern eingehoben. Sie werden nach der Größe der vorliegenden Straßenfläche oder nach Anliegerlänge berechnet, teils sind es laufende Abgaben, teils auch einmalige Ablösungsbeträge.

Über die Summen, die für Straßenreinigungsarbeiten jährlich aufgewendet werden, geben die graphischen Darstellungen Abb. 27, 49 und 62 einigen Anhalt. Nach diesen kann man die Kosten für die in den Zusammenstellungen enthaltenen 101 Städten wie folgt schätzen:

Eigentliche Reinigung	17111000 Mk.
Straßenbesprengung .	2958000 »
Schneebeseitigung . .	3589000 »
Summa:	33658000 Mk.

Daß bei der Höhe dieser Summe, die außerdem noch in stetem Wachsen begriffen ist, im Reinigungsbetriebe die Wirtschaftlichkeit eine hervorragende Rolle spielen muß, leuchtet ohne weiteres ein.

Der Straßenreinigungsbetrieb muß, wenn er seine vielseitigen, rasch und oft wechselnden Aufgaben erfüllen und dabei wirtschaftlich sein soll, gut organisiert sein.

Die Leitung eines städtischen Reinigungsbetriebes ruht am besten in einer Hand. Wegen der großen Entfernungen muß aber ein größeres Stadtgebiet in einzelne Reinigungsbezirke, und diese unter Umständen noch in Unterbezirke, denen je ein Aufsichtsbeamter vorsteht, eingeteilt werden.

Zu jedem Bezirk gehört eine Betriebsstelle, auf welcher sich der Dienstraum des Aufsichtsbeamten befindet, auf welcher die Mannschaften ihren Dienst beginnen und beenden und auf denen sie ihre Pausen verbringen. Auf der Betriebsstelle müssen endlich auch die Geräte und Maschinen untergebracht werden.

In je mehr und je kleinere Reinigungsbezirke das Stadtgebiet eingeteilt wird und je mehr Betriebsstellen oder Nebenstellen vorhanden sind, um so erschwerter ist die Leitung und Aufsicht, um so geringer sind aber andererseits die Leerwege für Geräte und Mannschaften und um so größer ist die Bereitschaft.

Läßt sich z. B. durch Einrichtung einer Nebenstelle die Zeit für den Weg von der Arbeitsstelle nach der Betriebsstelle um $^1/_4$ Stunde vermindern, so erspart man für jeden betroffenen Arbeiter bei 4 Wegen am Tage und zehnstündiger Arbeitszeit $^1/_{10}$ des Arbeitslohnes.

Die Wirtschaftlichkeit zwingt deshalb immer mehr zur Dezentralisation des Betriebes, welche möglich ist, wenn man nur besonders tüchtige Aufsichtsbeamte und gutes Arbeiterpersonal einstellt.

Mit der Ansicht, daß für die Straßenreinigung jeder Arbeiter gut genug sei, daß Armenhäusler, gebrechliche, unfähige Arbeiter und heruntergekommene Individuen bei der Straßenreinigung untergebracht werden könnten, muß allerdings gebrochen werden. Von einem Straßenreinigungsarbeiter ist im Gegenteil besondere Gewissenhaftigkeit, Tüchtigkeit, Umsicht und Selbständigkeit zu fordern, sonst wird er selbst bei guter Aufsicht den vielseitigen Anforderungen beim Reinigen, Sprengen, Streuen, Schneebeseitigen usw., unter stets wechselnden Verhältnissen nicht genügen.

Auf den Betriebsstellen sollte den Arbeitern Gelegenheit geboten sein zum gründlichen Waschen, zum Aufbewahren der gegen die Dienstkleidung vertauschten Kleidungsstücke, zum Wärmen der mitgebrachten Speisen und Getränke und zum Trocknen naß gewordener Kleidungsstücke.

Der Raumbedarf für eine Betriebsstelle ist etwa folgender:

Tabelle 21.

1 Raum für den Aufsichtsbeamten etwa	20 qm
1 Raum für Vorarbeiter und Platzwärter (Platzarbeiter) mindestens	2,5 »
1 Aufenthaltsraum für Mannschaften / 1 Raum zur Aufbewahrung von Material — zusammen auf je 1 Arbeiter	2,5 »
Schuppen für je 1 großes Fahrgerät	12—15 »
Schuppen für 1 Handfahrgerät	3—5 »
Schuppen für Handgeräte und Wintergeräte zusammen für je 1 Arbeiter	3 »
Hofraum zum Reinigen der Geräte mindestens	35 »
Stallungen für je 1 Pferd etwa	12 »

Im Interesse der Wirtschaftlichkeit ist es geboten, für gleichmäßige Beschäftigung des Personals und der Bespannungen zu sorgen. Dies wird am besten dadurch erreicht, daß man verschiedenartige Arbeiten durch das gleiche Personal ausführen läßt, insbesondere sollte das eigentliche Reinigen, das Streuen, das Sprengen und die Schneebeseitigung durch das gleiche Personal ausgeführt werden, weil jede dieser Arbeiten zwar sehr wechselnde Anforderungen stellt, ein Ausgleich aber dadurch entsteht, daß jederzeit nur eine dieser Tätigkeiten in den Vordergrund tritt, während die anderen dann mit geringerem Personal bewältigt werden können.

Besondere Schwierigkeiten macht die gleichmäßige Beschäftigung der Pferde[27]).

Annähernd gleichmäßiger Bedarf an Pferden liegt bei der eigentlichen Reinigung zur Bespannung der Reinigungsmaschinen und zur Kehrichtabfuhr vor, obgleich an Regentagen die Kehrmaschinen nicht verwendet werden können und die Kehrichtmengen wesentlich geringer sind als bei trockenem Wetter. Ganz ungleichmäßig ist aber der Bedarf beim Sprengen und bei der Schneebeseitigung. Tage- und wochenlang werden Bespannungen überhaupt nicht und dann wieder in ganz außerordentlich großem Umfange benötigt. Eine gleichmäßige Beschäftigung der Bespannungen durch die Straßenreinigung und verwandte Betriebe zu erreichen ist ganz unmöglich. Eine Straßenreinigungsverwaltung, welche eigene Pferde hat, ist deshalb gezwungen, nur um die

---

27) Die Kosten der Pferdehaltung in einem städtischen Großbetriebe, K. M. Meyer, Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau 1911 S. 155.

Pferde zu beschäftigen, Arbeiten auszuführen, welche mit dem Straßenreinigungsbetrieb nichts zu tun haben, und die sogar für diesen recht störend sein können.

Eine Anzahl Städte haben den Straßenreinigungsbetrieb der Bespannungen wegen ihren Fuhrparksverwaltungen angegliedert oder unterstellt. In manchen Fällen, besonders in kleinen Städten, in denen die Vereinigung verschiedener Dienstzweige wegen der Kleinheit der einzelnen nicht zu umgehen ist, ist dies sicher zweckmäßig, für eine größere Verwaltung ist es aber viel günstiger, wenn es ihr gelingt, mit einer Anzahl Fuhrunternehmer Verträge abzuschließen, wonach diese nach ergangener Aufforderung Bespannungen bis zu einer bestimmten Höchstzahl zu stellen haben.

Für Fuhrunternehmungen ist es viel leichter, trotz sehr wechselnden Bedarfes der Verwaltung, die Bespannungen voll zu beschäftigen, sofern ihr Pferdebestand ein mehrfacher des Höchstbedarfes der Verwaltung ist, worauf bei Abschluß der Verträge zu achten ist.

Überhaupt ist es durchaus nicht nötig, daß bei Regiebetrieb auch alle einzelnen Arbeiten durch die Verwaltung ausgeführt werden, vielmehr können oft mit Vorteil einzelne Arbeitsleistungen, z. B. die Kehrichtabfuhr, einschließlich der Unterbringung des Kehrichts, sowie die Schneeabfuhr und anderes mehr im ganzen, im Tagelohn oder nach einzelnen Geschirren an zuverlässige und leistungsfähige Unternehmer übertragen werden. Sogar die Stellung von Geräten und Maschinen hat man in einigen Städten an Unternehmer übertragen. Dies hat den Vorteil, daß die Verwaltung der Schwierigkeiten der Beschaffung und Unterhaltung enthoben ist, doch werden Unternehmer, wenn nicht sehr langfristige Verträge bestehen, wenig Neigung zeigen, neuzeitliche Geräte zu beschaffen, sondern vorhandene, selbst wenn sie weniger vollkommen arbeiten, so lange als nur irgend möglich ausnutzen.

Die Stellung der Geräte durch Unternehmer wird der Verwaltung meist auch höhere Kosten verursachen, weil die Unternehmer das Anschaffungskapital während der Dauer des Vertrages tilgen müssen.

Für die Anzahl der erforderlichen Geräte und Mannschaften kann Tabelle 22 als Anhalt dienen.

Es ist zu rechnen:

Tabelle 22.

1 Kehr- oder Waschmaschine auf 20000 bis 50000 qm Fahrbahnfläche.
1 Handkehrichtkarren auf 20000 bis 30000 qm bzw. auf 3 bis 4 Arbeiter.
1 Handwasserwagen auf 250000 qm Pflaster oder Schotter.
1 Sprengwagen auf 30000 bis 50000 qm.
1 Füllstelle für Sprengwagen und Waschmaschinen auf 10000 qm.
1 Hydrant für das Sprengen mit Schlauch auf 1000 qm.
1 Arbeiter neben der Maschinenarbeit auf 4000 bis 6000 qm Asphalt- oder Holzpflaster einschl. Gangbahnen.
1 Arbeiter neben der Maschinenarbeit auf 7000 bis 10000 qm Pflaster einschl. Gangbahnen.
1 Arbeiter neben der Maschinenarbeit auf 10000 bis 20000 qm Schotter.
1 Aufseher auf 30 bis 100 Arbeiter.

Da der Straßenreinigungsbetrieb, wenngleich unentbehrlich, von der Einwohnerschaft und dem Verkehr nicht gern gesehen, oft aus nichtigen Gründen als lästig empfunden und gegen ihn Beschwerde geführt wird, er aber doch gerade dazu da ist, diesen auf den Straßen erträgliche, ja angenehme Zustände zu schaffen, ist es zu

empfehlen, ihn so einzurichten, daß er so wenig als möglich auffällt. Hierzu tragen sauber und ordentlich gekleidete Mannschaften, sowie saubere, nicht mit grellen Farben gemalte und geräuschlos fahrende und arbeitende Geräte und Maschinen viel bei.

Zum Anstrich der Geräte eignen sich am besten graue oder graugrünliche Farbtöne; das Geräusch der Fahrgeräte, welches besonders bei der Nachtarbeit als lästig empfunden wird, läßt sich sehr vermindern, wenn man alle Fahrgeräte, auch die Handkarren, gut federt, und bei den Geräten, die nicht für Asphalt- und Holzpflaster bestimmt sind, den reinen Eisenbau vermeidet, vielmehr möglichst viele Teile, besonders aber die Rahmen, aus Holz herstellt.

Da mit Maschinen vielfach schneller und billiger gereinigt werden kann als von Hand, muß man aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit um so mehr auf Ersatz der Handarbeit durch Maschinenarbeit zukommen, je höher die Arbeitslöhne und je vollkommener und leistungsfähiger die Maschinen werden.

Allerdings kann man hierin nicht beliebig weit gehen. Wegen der vielseitigen und plötzlich sich ändernden Aufgaben muß eine Straßenreinigungsverwaltung über ein genügend großes und gut geschultes Personal verfügen. Besonders gilt dies für den Winter bei Schneefällen, wo bisweilen die gesamte ständige Mannschaft als Führer von Hilfsarbeiterkolonnen, zur Führung der Schneepflüge, zur Aufsicht über die Schneeabfuhr und dgl. verwendet werden muß.

Für alle regelmäßig wiederkehrenden Arbeiten und auch für Arbeiten, die sich nur in besonderen Fällen nötig machen, müssen Arbeitspläne vorhanden sein. Zur Aufstellung der Arbeitspläne für die eigentliche Reinigung sind die Tabellen 6, 7, 8 u. 9 gut zu verwenden. Der Sprengpläne war bereits auf S. 72 Erwähnung getan. Die Pläne für den Gang der Schneepflüge werden ähnlich den Sprengplänen nur aus einem Verzeichnis der nacheinander zu befahrenden Straßen bestehen, aber verschieden sein für verschiedene Schneehöhen.

Zur Beurteilung der Zweckmäßigkeit aller Maßnahmen endlich muß die Verwaltung genaue Berechnungen der Kosten aller Einzelarbeiten aufstellen, es dürfen deshalb verschiedenartige Arbeiten nicht auf ein gemeinsames Konto, sondern sie müssen möglichst getrennt gebucht werden. Alle nicht trennbaren Ausgaben für Aufsicht, Unterkunftsstellen und dgl. sind als Allgemeinaufwand nach bestimmtem Verhältnis auf die einzelnen Arbeiten zu verteilen.

Solche Berechnungen zeigen, ob zweckmäßig und wirtschaftlich gearbeitet wird oder nicht und durch sie findet man oft auch den Weg zu Verbesserungen und Verbilligungen des Betriebes, und zwar besonders, wenn Vergleichswerte anderer Verwaltungen vorhanden sind. Solche Vergleichswerte zu geben, soll der Zweck des Anhanges und der graphischen Darstellungen, besonders Abb. 27, 49 und 62 sein.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

ANHANG

ZUSAMMENSTELLUNG DER ANTWORTEN AUF EINE UMFRAGE DER VEREINIGUNG DER TECHNISCHEN OBERBEAMTEN DER DEUTSCHEN STÄDTE

BLATT I: DIE GRÖSSE DER VERKEHRSFLÄCHEN
BLATT II: DIE EIGENTLICHE STRASSENREINIGUNG
BLATT III: DIE ZEITEN UND DIE HÄUFIGKEIT DER REINIGUNG
BLATT IV: DIE STRASSENBESPRENGUNG
BLATT V: DIE SCHNEEBESEITIGUNG

Anmerkung: Die Angaben gelten, sofern nicht ausdrücklich anderes gesagt ist, für das Jahr 1908.

Die Größe der Verkehrsflächen.

1	2	3	4					5		6	7	8
Anzahl der Einwohner	Name der Stadt	Gesamte Verkehrsflächen	Fahrbahnen (ohne Bürgersteige) mit harter Befestigung				Chaussierung einschl. Teermakadam	Bürgersteige		Plätze Märkte usw	Reitwege	Bemerkungen.
			Asphalt	Holzpflaster	Zementmakadam Betonbefestigung oder dergl.	Pflaster aus Kunst- oder natürl. Steinen		hart befestigt	bekiest beschottert gekiest			
		qm	qm	qm	qm	qm	qm	qm	qm	qm	qm	
33 000	Neunkirchen	272 270	270			72 100	45 900	49 000	9 800	5 200		
47 000	Trier	473 448	71 020	1 448		130 000	95 000	95 600	55 500	14 430		
47 000	Schwerin i/M	483 810				237 397		157 563	8 100			
43 000	Rheydt	334 200	5 300			120 300	105 600	1)	1)	3 000		
46 000	Worms	328 000	3 000	4 000		351 000	127 000	1)	1)	16 000	13 600	
49 000	Bamberg		1 600		900	220 000	117 560			49 368		
49 500	Boxhagen-R.					181 480		114 000		3 620		
49 500	Cottbus	487 936		1 945	15 565	238 309	31 860	181 857	21 000	77 300		
50 000	Solingen					94 300	343 300	124 347		3 700		
51 700	Steglitz		80 000	800		133 308	20 682			3 000		
52 000	Brandenburg a/H					210 000						
52 000	Heidelberg	737 950	19 375	1 450	7 900	84 900	379 775	124 230	140 360	1)		1) In den entsprechenden Fahrbahnen enthalten
52 000	Mülheim a/Rh	335 735	4 733			200 130	56 458	72 204		1 200		
53 000	Ulm a/D	439 000	10 000	1 500	2 500	70 000	200 000	35 000	90 000	30 000		
53 000	Kaiserslautern	553 160				81 680	230 000	136 000	5 760	80 000		
54 000	Recklinghausen		1 200			120 000	110 000					
55 550	Dessau	643 700	4 300	7 760		336 300	94 600	160 000	26 900	2)	9 900	2) Reinigt der Marktmeister
55 710	Flensburg	530 000										
56 000	Bromberg	583 563	2 413			336 363	18 777	185 538	6 638	18 054	1 660	
56 000	Elbing	669 100			900	351 900	56 700	95 700	164 660			
56 000	Herne	717 487				166 985	137 687	53 220	299 595	12 600		
57 000	Coblenz	641 550	8 600	3 050		360 000	140 000	60 000	18 000	40 000	4 600	
60 000	Harburg a/E											
60 700	Rostock											
61 000	Linden											
61 500	Oberhausen	815 290				55 000	554 300	176 000		31 690		
62 000	Metz	622 000	5 500			352 000	121 000	46 000	80 000	12 500	5 800	
62 000	Potsdam	973 400	68 700	800		340 900	90 500	360 100	18 300	74 100	20 200	600 qm Radfahrwege
62 000	Zabrze	382 000				100 000	190 000	31 000	30 000	25 000		
62 500	Pforzheim	535 000				110 000	235 000	120 000	20 000	50 000		
64 000	Liegnitz	460 000										
64 500	Osnabrück					274 400						
65 000	Fürth i/B											
65 500	M.-Gladbach	976 445				194 957	367 016	369 840		34 265	10 367	
66 000	Beuthen O/S	471 250		2 400		160 200	74 000	70 100	72 100	37 150		
67 000	Gleiwitz	256 900										
67 500	Remscheid	628 916				37 000	591 916	1)	1)	1)		
68 000	Borbeck											
69 000	Frankfurt a/O											
71 313	Königshütte	275 580		1 690	960	95 910	100 000	62 000		15 000		
72 000	Offenbach a/M	746 077	5 967	255	11 704	125 611	277 065	320 411		5 644		
73 700	Zwickau	1 081 241	20 730	1 807	42 747	60 772	473 677	100 000	300 000		1 500	
75 000	Bielefeld	868 000	13 000		7 300	262 000	240 000	150 000	156 000	50 000	2 600	
75 600	Lichtenberg	760 400	15 900			430 500		284 600	37 100	16 500		
78 000	Spandau					701 359						
84 000	Ludwigshafen a/Rh	330 300	400			183 400	185 300	116 600	42 700	9 800		
86 000	Münster	1 068 300	4 500	5 600	2 300	500 000	77 600	350 600	30 000	26 000	46 100	
85 000	Görlitz	780 000				425 000	72 000	140 000	100 000	40 000	1 000	
85 000	Hagen											
86 000	Würzburg	1 187 150	1 650			366 600	437 100	47 400	321 000	2 900	10 500	
89 500	Darmstadt	965 678	3 900	1 912		274 520	313 400	292 178	76 710	1)	1)	
90 000	Bonn	1 134 196	32 350	4 396		318 550	393 400	196 600	137 700	16 200	10 000	
90 000	Hamborn	1 181 201				126 000	864 000	64 314	292 887	23 500		
95 000	Dt.-Wilmersdorf		773 340	6 206		385 236	8 270					
95 000	Mülhausen i/E	1 255 165	74 130	839		46 767	779 804	78 000	195 690	80 000		
96 000	Lübeck		950	.	2 200	600 004	170 000	290 000				
98 900	Augsburg	1 071 152	23 098	1 326	2 237	255 420	415 171	196 492	162 410	1)	10 392	10 020 qm Radfahrwege
102 000	Mülheim a/d R.	782 000	1 000			150 000	500 000	30 000	80 000	10 000	13 000	
107 600	Wiesbaden	1 424 900	65 200	17 270		435 100	381 300	414 500	170 840	12 000	20 400	
109 000	Erfurt	1 358 250	400	550	500	565 600	348 000	218 200	127 000	1)	1)	
110 300	Crefeld	1 039 000	57 600	950		367 650	284 000	199 000	93 000	10 800	6 000	
113 000	Plauen i/V	1 260 797		1 400	1 000	384 500	394 500	262 940	201 950	1)	1)	
114 300	Mainz	1 188 218	74 610	53 087	2 170	457 425	213 877	141 964	167 291		29 046	
130 000	Karlsruhe	1 549 600	10 425	16 487		347 621	648 134	350 200	135 470	50 000		
132 000	Bochum	1 090 700	2 200	3 000	3 000	315 000	437 000	128 000	180 000	30 000		
141 400	Braunschweig	1 432 300	10 700	750		497 750	137 000	234 150	435 420	1)	2 300	
150 000	Posen	1 118 885	121 144	4 716		615 000	97 000	235 000	16 400	26 345	4 000	
150 000	Straßburg	1 464 330										
152 000	Aachen	1 457 901	8 380	6 280	1 135 3)	627 393	440 886	281 038	82 260		10 000	3) Radfahrwege
157 555	Cassel	1 633 650	320		1 930	580 208	470 750	402 330	130 300	72 000	660	2160 qm Radfahrwege
161 400	Barmen	1 489 270	29 000	2 270	3 060	600 000	265 000	250 000	350 000			
163 000	Schöneberg		369 415	2 000		249 668		550 000				
167 000	Gelsenkirchen		3 663	2 140		382 400	479 300			1)		
164 600	Elberfeld		4 075	9 936		379 525	539 671			40 [illegible]		
169 000	Danzig	1 013 800	2 460	930	2 410	691 670	10 370	143 920	149 730	1)	1)	
171 303	Altona a/E	1 412 224	77 000	2 400	7 020	704 300	43 100	498 200	150 400	1)	1)	
179 600	Halle a/S					1 128 643		731 000				
193 000	Mannheim	1 646 250	43 000	9 200	2 270	336 130	828 010	336 400	207 800	64 626	13 640	
203 900	Kiel	1 591 857	17 376	2 745	46 539	1 240 373	284 726	1)	1)			
203 000	Dortmund	1 997 346	149 215	5 403	11 200	969 494	532 848	448 891	390 332	1)	1 500	
214 142	Rixdorf	1 462 177	34 015		12 791	884 123		562 545	23 330	64 500		
219 000	Duisburg											
234 700	Bremen	2 672 652	4 005	14 721	18 798	1 578 440	20 000	785 061	261 626			
238 500	Königsberg	1 192 565	40 000	25 000		586 900	126 000	370 665	40 000			
244 900	Stettin	2 193 890	68 967			1 263 290	44 667	659 923	77 570	55 476	22 487	
250 000	Magdeburg											
253 000	Stuttgart											
266 000	Essen a/d R.	1 915 720	6 500	1 130	108 500	669 550	640 000	120 000	313 000	45 320	12 100	
271 750	Chemnitz	2 790 650	8 100	7 170		354 340	1 408 830	581 000	447 350	1)	1)	
273 150	Charlottenburg	2 351 412	937 643	69 682		382 542	94 979	1 312 138		1)	54 350	
282 946	Hannover	3 842 443	265 400			1 378 329	365 538	703 383	383 335	251 769		
287 000	Düsseldorf	3 667 164	194 273	2 567	393 763	813 913	794 037	654 290	705 313	25 000	20 000	
316 000	Nürnberg	3 481 923	20 401	4 350		931 578	1 136 324	707 000	682 071	1)		
370 000	Frankfurt a/M	3 933 214	141 401	58 854	1 324 669		737 600	486 380	669 000		13 990	
470 000	Köln	3 695 856										
501 529	Breslau		85 107	33 099	6 000	1 565 999	101 472					
528 000	Leipzig	5 766 835	285 460	65 269	15 077	2 464 418	833 487	1 240 701	802 391	150 376	47 382	
544 700	Dresden	6 873 938	273 352	21 326	22 723	1 843 434	2 761 878	1 125 391	1 422 834	1)	1)	
566 000	München		235 396	21 977	3 142	1 608 040	2 140 400			1)	4 682	11 480 qm Radfahrwege
871 000	Hamburg	7 889 726	595 724	24 213	13 270	3 689 356	186 574	2 372 650		1)	66 313	
2 100 000	Berlin		2 030 797	119 567	20 000	3 843 744		4 196 794		1)		

1	2	3	4	7	8			9		
Anzahl der Einwohner	Name der Stadt	Größe der Verkehrsflächen qm	Größe der Reinigungsflächen qm	Wer hat für die Abfuhr d. Kehrichts zu sorgen	Kosten der Straßenreinigung einschließlich Kehrichtabfuhr und einschließlich der in Spalte 14 aufgeführten Arbeiten: Summe MK	bezogen auf 1 Kopf MK	bezogen auf 1 qm Pfg	Kosten ... ausschließlich der in Spalte 14 aufgeführten Arbeiten: Summe MK	bezogen auf 1 Kopf MK	bezogen auf 1 qm Pfg
					( ) = ausschließl. Gangbahnen; [ ] = nur für Teile der Gesamtfläche					
33 000	Neunkirchen	272 310	270 000	St.				[12 600]		
42 000	Trier	473 465	109 451	St.						
42 000	Schwerin i/M	403 820	398 830	St.						
43 000	Rheydt	334 200		St.						
46 000	Worms	526 000	513 ...	A.				87 800		16,7
48 000	Bamberg		130 000	A.	(14 680)		[30,0]			
48 500	Boxhagen-R.		290 100	St.	(24 640)	(1,70)	(23,4)			
48 500	Cottbus	487 936	487 936	A.						
50 000	Solingen		57 600	A.						
51 700	Steglitz		637 590	St.				67 000	1,25	16,0
52 000	Brandenburg a/H		60 000	A.				(7 000)		(18,0)
52 000	Heidelberg	757 950	460 000	St.	(143 905)	(2,80)	(29,0)			
52 000	Mühlheim a/Rh	335 725	335 725	St.						
52 600	Ulm a/D	439 000	284 000	St.						
53 000	Kaiserslautern	533 380		A.						
54 000	Recklinghausen		150 000	St.						
55 550	Dessau	643 700		A.						
55 710	Flensburg	530 000	420 341	St.	71 133	1,28	4,3			
56 000	Bromberg	503 343	503 343	St.	63 000	1,10	12,0			
58 000	Elbing	609 100		St.						
58 600	Herne	311 437	307 900	St.				54 900		
57 000	Coblenz	647 530	60 000	St.				[18 000]		[27,0]
60 000	Harburg a/E			St.						
60 790	Rostock		87 890	St.				83 626		
61 300	Linden		313 000	St.	(48 250)	(0,78)	(13,1)			
61 500	Oberhausen	815 290	44 623	St.				(15 900)		(13,3)
63 000	Metz	627 000	617 000	A.				[147 028]	[2,40]	[23,0]
62 600	Potsdam	973 800	970 000	St.				83 700	1,36	8,6
63 000	Zabrze	382 000	300 000	St.				(24 000)		
62 500	Pforzheim	535 000	535 000	St.				(76 000)	(1,16)	(15,0)
64 000	Liegnitz	460 000	460 000	St.				[85 000]	[1,33]	[10,0]
64 500	Osnabrück		214 440	Fu.				(43 200)		(18,2)
65 000	Fürth i/B			A.						
65 500	M.-Gladbach	976 445		St.						
66 000	Beuthen O/S	411 250		St.				50 000		
67 000	Gleiwitz	356 800	316 800	St.				64 450		
67 500	Remscheid	628 916		A.						
68 000	Borbeck									
68 000	Frankfurt a/O		301 480	Fu.	[91 769]		[19,0]			
71 312	Königshütte	273 800	198 500	St.	26 085					
72 000	Offenbach a/M	746 077	746 077	St.				96 045	1,33	13,0
73 700	Zwickau	1 001 241	1 001 241	St.				66 448		
75 000	Bielefeld	868 800	374 000	St.	(82 000)		[26,2]			
75 600	Lichtenberg	768 405	750 400	St.	(78 771)	(1,00)	(17,0)			
78 000	Spandau		761 359	St.	112 356		36,0			
84 000	Ludwigshafen a/Rh	538 306	333 940	St.				[64 784]		[19,0]
84 000	Münster	1 040 100	886 000	St.	74 060	1,00	3,0			
85 000	Görlitz	780 600	780 000	St.				70 000	0,83	8,0
86 000	Hagen			St.				138 602	1,34	
86 000	Würzburg	1 131 250	1 080 450	St.				[78 000]		[8,0]
89 500	Darmstadt	963 678	985 674	St.	146 432	1,62	15,0			
90 000	Bonn	1 134 196		St.				[158 000]		
90 000	Hamborn	1 421 301								
95 000	Dt. Wilmersdorf		873 600	St.	[253 000]	[illegible]	[38,0]			
95 000	Mülhausen i/E	1 352 165	430 000	St.	[150 424]	[1,37]	[38,0]			
96 000	Lübeck		1 063 050	St.				135 653		15,0
98 800	Augsburg	1 071 152	645 487	St.	[183 450]		[23,3]			
102 000	Mülheim a/d R.	793 000	171 600	St.				56 700		34,0
107 400	Wiesbaden	1 414 300	1 043 950	St.	(233 950)		(18,0)			
108 000	Erfurt	1 538 250		A.						
110 300	Crefeld	1 018 856	288 624	A.	[104 300]		[40,0]			
113 800	Plauen i/V	1 246 760	382 000	St.				(177 436)	(1,..)	(75,0)
114 600	Mainz	1 183 732	648 115	St.				138 403	1,23	19,0
130 000	Karlsruhe	1 548 600	1 081 000	St.				123 580	1,00	12,0
132 000	Bochum	1 090 300	483 200	St.	153 000	1,17	32,0			
141 400	Braunschweig	1 438 300	1 438 800	St.	180 181	1,30	13,0			
150 000	Posen	1 173 888		St.				[170 000]	[1,13]	[17,0]
150 000	Straßburg	1 404 330	1 404 330	St.	424 188					
153 000	Aachen	1 437 801	890 963	St.	[123 891]					
157 535	Cassel	1 658 650	1 558 932	St.				163 769	1,08	
161 400	Barmen	1 488 170	1 034 250	A.				196 108		28,0
163 000	Schöneberg		614 583	St.				(385 403)		(69,0)
167 000	Gelsenkirchen		47 060	A.	[27 560]		[58,0]			
168 600	Elberfeld			St.	[311 682]	[1,80]				
169 000	Danzig	1 013 000		St.				[148 384]		
171 303	Altona a/E	1 417 334	1 417 338	St.	127 890	1,22	13,7			
178 000	Halle a/S			St.				134 488	1,12	12,0
183 000	Mannheim	1 840 330	1 078 330	St.	[377 960]					
183 900	Kiel	1 391 457	1 391 407	St.				147 408		
203 000	Dortmund	1 397 348	1 023 349	St.				237 816		
214 162	Rixdorf	1 482 172	1 237 877	St.	194 180	1,23	22,0			
219 000	Duisburg			St.				188 000		
234 700	Bremen	2 673 652	1 731 921	St.				313 047	0,96	12,0
238 800	Königsberg	1 192 566	1 131 070	St.	361 604		25,0			
244 800	Stettin	2 192 640	2 192 640	St.				272 627	1,12	17,0
250 000	Magdeburg		838 507	Fu.	[319 280]		[34,0]			
263 000	Stuttgart			St.						
288 000	Essen a/d R.	1 895 120	1 875 831	St.	[967 200]					
287 760	Chemnitz	2 790 850	1 761 800	St.	[360 600]	[1,34]	[14,0]			
293 150	Charlottenburg	2 857 411	2 851 432	St.				588 815	2,44	27,0
302 940	Hannover	3 043 443	1 250 000	St.	(218 390)		(17,0)			
357 000	Düsseldorf	3 807 184	610 600	St.				[377 160]		
316 000	Nürnberg	3 481 923	2 458 530	St.	452 636	1,43				
370 000	Frankfurt a/M	3 833 274	2 148 830	St.				(721 130)	(1,78)	(28,0)
490 000	Köln	3 895 838	3 895 856	St.	[787 939]		[24,0]			
501 578	Breslau			St.						
538 000	Leipzig	5 786 835	5 233 486	St.				1 057 626	2,00	28,0
544 700	Dresden	6 872 937	6 873 938	St.				1 155 798	2,10	16,7
588 000	München			St.						
971 000	Hamburg	7 889 236	7 889 236	St.				1 254 619	1,47	16,2
2 100 000	Berlin		7 087 731	St.	6 179 887	3,04	57,0			

11	12	13			14	15		16	17				18
Kehricht-abfuhr erfolgt: M = zusammen mit Hausmüll, W = in offenen Wagen, geschl. W = in geschlossenen Wagen, Wech. = in Wechselgefäßen	Sammlung des Kehrichts erfolgt: A = wird sofort abgefahren, Grb = wird in Gruben gesammelt, Vor = in ander. Vorricht. gesammelt	Kehrichtmenge im Jahre 1908 ( ) = ausschl. Gangbahn, [ ] = nur Teile der Gesamtfläche			Mit der Straßenreinigung zugleich ausgeführte Arbeiten: M = Müllabfuhr, P = Reinigung der Pißanstalten, B = Bedürfnisanstalten, S = Straßensinkkasten, Sch = Straßenschilder	Erfolgt der Betrieb mit		Ist der Betrieb gegen Haftpflicht versichert?	Mit welchen Mitteln wird bei d. Reinigung die Staubentwickelung verhindert? W = Wasser ohne besond. Angabe, Spr = aus Sprengwagen, Gieß = aus Gießkannen, Hspr = Handsprengwag., Kspr = Kehrmasch. mit Sprengvorr., Öl = Ölemulsion, S = Salz, L = Lauge, West = Westrumit, Ant = Antistaubit, VF = Vorsichtiges Fegen mit Handbesen				Bemerkungen
		Summe cbm	bezogen auf 1 Kopf Liter	bezogen auf 1 qm Liter		eigenen Pferden?	eigenen Geräten?		bei gewöhnlich. Reinigung Haupt-reinigung	bei gewöhnlich. Reinigung Nach-reinigung	bei Frost Haupt-reinigung	bei Frost Nach-reinigung	
geschl. W	A					Nein	Nein	Ja	W	W			[11] Teils auf Sammelplätzen teils verkauft
m.M. geschl. W	Vor [11]	16 170	400 „			[12]	Ja	Ja	W	W			[12] Nur zum Teil
geschl. W	A	3 000						Nein	W	W			[13] Die Anlieger zahlen jährlich 10–12 M,
geschl. W	A	(6 330)				Ja	Ja	Ja	W				mindestens aber 6 M
off W	A	(4 100)			P	Ja	Ja	Ja	W	W	VF	VF	
	A	(600)			B			Ja	W	W			
geschl. W	A	8 633	300 „	50 „	S	Ja	Ja	Ja	West	West	West	West	
m.M						Nein	Nein	Ja	W	W			
off W	A						Ja	Nein	Spr				
off W	A	7 506				Nein	Ja	Ja	W	W			
geschl. W	A					Nein	Nein	Ja	W	[13]	[13]		[14] Stadtseitige Kosten [13] Versuche mit
geschl. W	Grb				Unterhalt d. Schilder	Ja	Ja	Nein	Spr	Gieß			Chlormagnesiumlauge sind beabsichtigt
m.M. geschl. W	A				B				W				
m.M. off W geschl. W	A					[15]	Ja	Ja	W	W			
off W	A Grb					Nein	Ja	Ja	Spr Gieß				
geschl. W	A				Sch	Nein	Ja	Ja	W	W	[16]	[16]	[16] Wenn angängig nicht gereinigt
								Nein	W				[17] Stadt reinigt nach Bedarf
geschl. W	A	9 992	90 „	16 „	B	Ja	Ja	Ja	W	W			
geschl. W	A	10 366	130 „	20 „	B	Ja	Ja	Ja	W				
off W	A	11 000	232 „	21 „				Nein					
off W	Grb	3 340		11 „		Nein	Ja	Ja	Spr Hspr				
m.M. geschl. W	A					Nein	Ja	Ja	W	W			[18] Vor unbebauten Grundstücken die Stadt
geschl. W	A					Nein	Ja	Ja					[19] Ohne Abfuhr
m.M. geschl. W	A	[19] 23 400				Nein	Ja	Ja	Spr				[19] Einschl. Müllabfuhr [19a] Einschl. Müllmenge
off W	A				B Sch	Nein	Ja	Ja	W	W			
off W	A	[676]		[13 „]		Nein	Ja	Ja	W	W			[20] Aus allgem. Steuermitteln obgleich die
geschl. W		3 385	53 „	3 „		Nein	Ja	Ja	W	W			Anlieger verpflichtet
m.M. geschl. W		8 000	120 „	8 „		Ja	Ja	Ja	W		[22]	[22]	[21] Königl. Behörden 25–30 Pf/qm. [22] Versuche
geschl. W	A					Ja	Ja	Ja	W	W			mit West u. Ant sind im Gange
off W	A					Nein	Ja	Ja	W	W			
geschl. W	A	30 000	313 „	42 „		Ja	Ja	Ja	Kspr	Gieß			
	Grb	[3 930]		[18 „]			Ja	Ja	Spr	Gieß			[24] Teils Stadt teils Anlieger
geschl. W	A					Ja	Ja	Ja	Spr Gieß	Gieß	Gieß	Gieß	[25] Nachreinigung durch die Stadt
geschl. W	A	19 000	290 „	30 „				Nein	W	W			
off W	A					Nein	Ja	Ja	W	W	Gieß	Gieß	
geschl. W	A					Ja	Ja	Ja	W	W			
	Grb							Nein	W	W	W	W	
off W					Kanal- u. Abortrein.	Nein	Ja	Nein	Spr Gieß				
off W	A				P Sch Ölluder	Nein	Ja	Ja [26]	Spr		Gieß		[26] Von 1909 ab Selbstversicherung
geschl. W	A	9 834	140 „	13 „			Ja		W				[26a] Nur Arbeitslöhne
						Nein		Nein	W		S		
m.M. off W	Grb	[6 300]		[10 „]	B	Nein	Ja	Ja	Spr	Gieß	VF [27]	VF [27]	[27] Mittels Piassavabesen
geschl. W	A	15 000			P S Vorflutgrab.	Ja	Ja	Ja	Spr		Gieß		[28] Nur Pflaster
geschl. W	Vor	5 000			P	Nein	Ja	Ja	Spr	Gieß	Gieß	Gieß	
off W	A	3 000		8 „		Nein	Ja	Ja	W	W	VF	VF	
geschl. W	A	8 600	110 „	10 „		Ja	Ja	Ja	W				[29] Für das Halbjahr
geschl. W	A	3 000	35 „	4 „		Nein	Ja	Nein	W	W			
geschl. W	Grb					Ja	Ja	Ja	W				
off W	A	[30] 3 900				Nein	Ja	Ja	Kspr	Gieß			[30] Nur von der Nachreinigung
geschl. W	A Grb	4 000	45 „	4 „	M S Sch	Nein	Ja	Ja	Spr Hspr	Gieß	VF [31]	VF [31]	
m.M. geschl. W	Grb				M B	Ja	Ja	Nein	W	W	VF	VF	
geschl. W	A	30 000	270 „	20,5 „	B	Ja	Ja	Ja	W	W			[32] Einschl. Besprengung
geschl. W	A	7 864			B Sch Markthalle	Ja	Ja	Ja			[33]		[33] Versuche mit Ant sollen gemacht werden
geschl. W	A	30 661		22 „		Nein	Ja	Ja	W	W			
off W geschl. W Wech.	Grb Vor Kasten				M P S Kanäle	[35]	[35]	Ja	Spr	Gieß	VF	VF	[35] Unternehmerbetrieb [35] Seit 1.1.09 eigene
geschl. W	A	7 300		10 „		Nein	Ja	Nein	W	W			Pferde u. Geräte
off W geschl. W	A Grb				S Sch	Nein	Ja	Ja	Spr	Gieß	VF [36]	VF [36]	[36] Versuche m. Laugen haben nicht befrie-
								Nein	W	W			digt
off W	A	[2 000]		[10 „]	S	Nein	Ja	Ja	W		[37]	[37]	[37] Versuche m. Salz sind im Gange
off W	A					Nein	Ja	Nein	W	W	VF	VF	
off W geschl. W	A	[7 050]	[70 „]	[13 „]		Ja	Ja	Nein	W	W			
geschl. W	A	7 281	78 „	9 „		Nein	Ja	Ja	Spr	Spr			
geschl. W	A	11 500	83 „	26 „		Nein	Ja	Nein	W		[38]		
geschl. W	A [39]	9 500	67 „	6 „	S Sch	Ja	Ja	Nein	W	W			[39] Kehricht bleibt teils im Haufen liegen
geschl. W Wech.	A	27 700	180 „	27 „		Ja	Ja	Ja	W	W	W	W	
m.M. geschl. W	Grb	[40] 58 720			M B	Nein	Ja		W		VF		
m.M	A	[41] 1 600	[41] 10 „		M	Ja	Ja	Ja	W	W			[41] Nur Reinigung vor städt. Grundstücken
geschl. W	Grb	14 648	94 „	14 „		Ja	Ja	Ja	W	W			Nachreinigung Kehricht- u. Müllabfuhr
geschl. W	A	13 220		10 „		Nein	Ja	Ja	W	W	VF	[42]	[42] Versuche mit Salz sind noch nicht ab-
geschl. W	A					Nein	Ja	Ja	W	W			geschlossen [43] Kehricht wird verbrannt
geschl. W	A				P	Nein	Ja	Ja	Spr		VF		[43a] Stadtseitige Reinigung
m.M. geschl. W		[44] 61 480	175,6		P Reinig. d. Wupper			Ja	W	W			[44] Nur für Kehricht u. Müllabfuhr
geschl. W	A	[45] 34 833			B S	Ja	Ja	[46]	W				[46] Selbstversicherung
off W	Grb	33 900	140 „	20 „	S	Nein	Ja	Ja	W	W	VF	VF	
geschl. W		13 400	75 „	7,2 „	S	Ja	Ja	Ja	W				
	A				[47]	Ja	Ja	Nein	Spr Kspr	Kspr	Kspr	Gieß	[47] Unterhaltung der Feld-, Wald- u. Reit-
geschl. W	Grb	23 578	118 „	14 „	B S	Ja	Ja	Nein	Kspr Hspr	Spr	VF	VF	wege
off W	A	16 365		15 „		Nein	Ja	Ja	W	W			
geschl. W	A				P	Ja	Ja	Ja	W	W	[48]	[48]	
geschl. W	A				B	Nein	Ja	Nein	W	W	VF [49]	VF [49]	
geschl. W	Grb	18 769				Ja	Ja	Nein	Spr	VF	Kspr Öl	VF	
off W	A				S Schienenreinig.	Ja	Ja	Nein	W	W			
geschl. W	A	30 400	270 „	20 „		Nein	Ja	Nein	W	W			
m.M. geschl. W	A	(14 990)		23 „	B	Ja	Ja	Ja	W		VF		
geschl. W	Grb	(72 000)				Ja	Ja	Ja	W	W			
off W Wech.	Grb	(13 200)			[53]	Ja	Ja	Ja	Spr Hspr	Spr Gieß	Öl [53]		[53] Schlitzrinnen d. Bürgersteige [53] Erst
off W	Grb	19 000	143 „	21 „	S	Nein	Ja	Nein	Spr Kspr	Spr	Ant	Ant	neuerdings
geschl. W	A	42 771	153 „	45 „		Nein	Ja	Ja	W	W	L	L	[54] Und Besprengung
geschl. W	Grb Vor				P	Nein	Ja	Nein	Spr	Gieß	S		
m.M. geschl. W	Grb	[55] (22 000)				Ja	Ja	Nein	Spr Gieß		VF		[55] Ausschl. Makadamflächen [55a] Geschätzt
geschl. W	A	25 190	80 „	14 „	P	Ja	Ja	Ja	Spr [56]	Spr [56]	[56]	[56]	[56] Durch Schlauch vom Hydranten aus
off W	A				P S	Nein	Ja	Nein	W	W	L	L VF	[57] Versuche mit frostbeständigen Mitteln
off W	Grb	67 537		18 „	P S (B Bedienung)	Ja	Ja	Nein	Spr Gieß	Gieß	Ant	Ant	
m.M. geschl. W	A	210 000 [58]			S B [58]	Ja	Ja	Nein	Kspr	W	Gieß	Gieß	[58] Droschkenstandplatz-Spülung
geschl. W	A Grb	64 873	183 „	12 „		Nein	Ja	Nein	W		L		[59] Selbstkosten [60] Städt. Marstall bespannt
off W geschl. W	A	86 183	121 „	9,6	P S [61]	[61]	Ja	[62]	Kspr Gieß	Gieß	VF	S L	nur einen kleinen Teil [62] Reservefond
Wech.	Vor					Nein		Ja	W		[63]		[63] Gegenwärtig versch. Mittel versucht
geschl. W	Grb	147 478	183 „	13 „	B Dungerabfuhr [64]	Nein	Ja	Nein	W	W	L	L	[64] Müllverbrennung [65] Unternehmerstraße-
geschl. W	Grb	250 852	178 „	20 „	B Bedienung u. Unterhalt	Nein	Ja	Nein	Öl	Öl	L	L	40 Pf/qm [66] Straßenb.-Lok. Km Gleis einm. Reinig.

1	2	3				4												5
Anzahl der Einwohner	Name der Stadt	Zeiten der Hauptreinigung. Die Nachtzeiten von 6 Uhr abends bis 5[30] morgens sind durch Unterstreichen kenntlich gemacht. Im Sommer auf Hauptstraßen von | bis	Im Sommer auf Nebenstraßen von | bis	Im Winter auf Hauptstraßen von | bis	Im Winter auf Nebenstraßen von | bis	Anzahl der Reinigungen in der Woche auf: Asphalt Haupt-Reinigung	Asphalt Nach-Reinigung	Holzpflaster Haupt-Reinigung	Holzpflaster Nach-Reinigung	Zementmakadam Haupt-Reinigung	Zementmakadam Nach-Reinigung	Pflaster Haupt-Reinigung	Pflaster Nach-Reinigung	Chaussierung Haupt-Reinigung	Chaussierung Nach-Reinigung	Bürgersteige Haupt-Reinigung	Bürgersteige Nach-Reinigung	Bemerkungen
33 000	Neunkirchen	bis 1	bis 1	bis 1	bis 1	1	0·1					1	0·1	1	0·1	1	0	
42 000	Trier	am Tage		am Tage		6	7	6	7			6	6	6	6–7	6	0	
42 000	Schwerin i/M	vormittags	vormittags	vormittags	vormittags							3		3		3	0	
43 000	Rheydt	am Tage	am Tage	am Tage	am Tage	1	7					1	0–7	1	0–7	2	0	
46 000	Worms	5 – 6	5 – 6	5 – 6	5 – 6	2·3	0	1·3	0			2·3	0	1	0	1	0	
48 000	Bamberg	4 – 7	4 – 7	4 – 7	4 – 7	1	1			2	1	1	1	1	1	1	1	
49 500	Bonhagen-R.	nachts		nachts								7	7	7	7	7	0	
49 500	Cottbus	jeden Donnerstag u. Sonnabend vormittags						2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	
50 000	Solingen	am Tage		am Tage														
51 700	Steglitz					7	7	7	7			7	7	7	7	7	0	
52 000	Brandenburg a/H	bis 6 Uhr abends										2	0	0	0	2	0	
52 000	Heidelberg	4 – 9	nachmittags	4 – 9	nachmittags	3·7	7	3·7	7	3·7	7	3·7	7	3·7	7	3·7	7	
52 000	Mülheim a/Rh	in den Vormittagsstunden				3	0					3	0	3	0	3	0	
52 000	Ulm a/D	6 – 8	8 – 12	6 – 8	8 – 12	2·4	28–42	7	7–14	7	7·14	7	7–14	7	7·14	7	0·7	
53 000	Kaiserslautern	am Tage		am Tage								3	0	3	0	3	0	
54 000	Recklinghausen	am Tage		am Tage		2·3	0					2·3	0	2·3	0	2·3	0	
55 550	Dessau	am Tage	bis 7	am Tage	bis 4	2		2	0		0	2		2	0	2	0	
55 710	Flensburg	nachts		nachts								2·6	14	2·6	14	2·6	14	
56 000	Bromberg	6 – 6	6 – 6	6 – 6	6 – 6	2·7	0·7					2·7	0·7	2·7	0·7	2·7	0·7	
56 000	Elbing									2	0	2	0	2	0	2	0	
56 600	Herne	nachts	nachts	nachts	nachts							3	0	2	0	2·3	0	
57 000	Coblenz	bis ½7	bis ½7	bis 8	bis 8	7	1	7	1			7	1	7	1	7	1	
60 000	Harburg a/E																	
60 790	Rostock	nachts		nachts		2·7	[illegible]					2·7	[illegible]	2·7	[illegible]	2·7	[illegible]	
61 500	Linden	nachts d. Kehrmasch.		am Tage d. Fegerkolonne		2·3	[illegible]					2·3	[illegible]	2·3	[illegible]	2·3	0	
61 500	Oberhausen	am Tage		am Tage								2	0	2	0	2	0	
62 000	Metz	4 – 7	4 – 7	4 – 7	4 – 7	7	7					7	7	7		7	7	
62 000	Potsdam	6 – 6	6 – 6	6 – 6	6 – 6	7	0	1·4	0			1·4	0	1·4	0	1·4	0	
62 000	Zabrze	6 – 6	6 – 6	6 – 6	6 – 6							[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
62 500	Pforzheim	am Tage	am Tage	am Tage	am Tage							2·6	7–14	2·6	0	2·6	0	
64 000	Liegnitz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]							3	7	3	7	3	7	
64 500	Osnabrück	nachts		nachts				2	2			2	2	2	2	2	2	
65 000	Fürth i/B	4 – 7	4 – 7					7	0			7	0	7	0	7	0	
65 500	M.-Gladbach	7 – 8	7 – 8	7 – 9	7 – 9							2	0	2	0	2	0	
66 000	Beuthen O/S	nachts		nachts				7	[illegible]			7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
67 000	Gleiwitz	am Tage		am Tage								3·6	0·1	3·6	0·1	3·6	0·1	
67 500	Remscheid	bis 9	bis 9	bis 9	bis 9							2	0	2	0	2	0	
68 000	Borbeck																	
68 000	Frankfurt a/O	6 – 6	6 – 6	6 – 6	6 – 6			2·3	7	2·3	7	2·3	7	2·3	7	2·3	7	
71 312	Königshütte	6 – 6	6 – 6	7 – 6	7 – 6			2·7	0·7	2·7	0·7	2·7	0·7	2·7	0·7	2·7	0·7	
72 000	Offenbach a/M	am Tage		am Tage		2·4	0	2·4	0	2·4	0	2·4	0	2·4	0	2·4	0	
73 700	Zwickau	5½ – 6	5½ – 6	5½ – 6	5½ – 6	7	[illegible]	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	
75 000	Bielefeld	11 – 6½	11 – 6½	11 – 6½	11 – 6½	3·7	3·7			3·7	3·7	3·7	3·7	3·7	3·7	3·7	3·7	
75 600	Lichtenberg	am Tage		am Tage		7	[illegible]					7	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	
78 000	Spandau	6 – 6	6 – 6	6 – 6	6 – 6							7	14	7	14	7	14	
84 000	Ludwigshafen a/Rh	6 – 5	6 – 5	6½ – 5	6½ – 5	1·3	0					1·3	0	1·3	0	1·3	0	
84 000	Münster	4½ – 6	6½ – 7	4½ – 6	6½ – 7	2·7	0·7	2·7	0·7	2·7	0·7	2·7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
85 000	Görlitz	am Tage		am Tage								[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
85 000	Hagen	nachts		nachts		3·6	7					3·6	7	2·3	7	2·6	7	
86 000	Würzburg	6 – 6	6 – 6	6 – 4	6 – 4	2	21					2	21	2	7	7	7	
89 300	Darmstadt	vormittags	nachmittags	vormittags	nachmittags	2·7	[illegible]	2·7	[illegible]			2·7	[illegible]	2·7	[illegible]	2·7	[illegible]	
90 600	Bonn	von 7 an	von 7 an	von 8 an	von 8 an	6	7	6	7			6	1	6	1	6	1	
90 000	Hamborn																	
95 000	Dt.-Wilmersdorf	am Tage		am Tage		7·14	7·14	7·14	7·14			7·14	3·14	3	0	7	0	
95 000	Mühlhausen i/E	10 – 7	10 – 7	10 – 7	10 – 7	3·7	14·28	3·6	14·28			3·6	14·28	3·6	14·28	3·6	0	
96 000	Lübeck	am Tage		am Tage		3·7	0	3·7	0			3·7	0	3·7	0	3·7	0	
98 800	Augsburg	am Tage		am Tage		1·2	21–56	1·2	21–56	1·2	21–56	1·3	21–56	[illegible]	21	[illegible]	[illegible]	
102 000	Mülheim a/d R.	nachts		nachts		2·3	14					2·3	14	3	14	3	14	
107 600	Wiesbaden	nachts		nachts		7	28	7	28			1·4	28	1·4	28	1·4	0	
108 000	Erfurt	bis 6½		bis 7½		3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	
110 300	Crefeld	nachts		nachts		7	0	7	0			2·3	0	2·3	0	2·3	0	
113 000	Plauen i/V	6 – 6½	6 – 6½	6 – 6½	6 – 6½			1·3	28	1·3	28	1·3	28	2	7·14	2	2	
114 500	Mainz	am Tage		am Tage		7	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	
130 000	Karlsruhe	von 6 an	von 6 an	von 6 an	von 6 an	2·6	0	2·6	0			2·6	0	2·6	0	2·1	0	
132 000	Bochum	10 – 5	7 – 6	10 – 5	7 – 6	3	0·21	3	0·21	3	0·21	3	0·21	3	0·21	3	0·21	
141 400	Braunschweig	nachts		nachts		3·7	7	3·7	7			3·7	7	3·7	7	3	7	
150 000	Posen	bis 7	bis 7	bis 8	bis 8	7	7	7	7			7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7	7	
150 000	Straßburg	5½ – 6½	5½ – 6½	5½ – 6½	5½ – 6½	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
152 000	Aachen	6·7 – 5·6	6·7 – 5·6	7·8 – 5·6	7·8 – 5·6	3	7	3	7	3	7	1	7	3	7	3	7	
157 535	Cassel	nachts		nachts		2·3	7			3	7	1·4	7	1·2	7	6	7	
161 400	Barmen	am Tage		am Tage		2·6	0·21	2·6	0·21	2·6	0·21	2·6	0·21	2·6	0·21	2·6	0·21	
163 000	Schöneberg	am Tage		am Tage		7·14	14	7·14	14			7	7·21	7	0	7	0	
167 000	Gelsenkirchen	bis 8	bis 8	bis 9	bis 9	3	0	3	0			3	0	3	0	3	0	
168 600	Elberfeld	bis 7½		bis 8½		6	0	6	0	6		6	0	6	0	6	0	
169 000	Danzig	6 – 7	6 – 7	7 – 8	7 – 8	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	
171 283	Altona a/E	11 – 7	11 – 7	11 – 7	11 – 7	7	7	7	7	7	7	2·6	7	[illegible]	[illegible]	2·7	2·7	
176 000	Halle a/S	am Tage		am Tage		2·7	2·21	2·7	2·21			2·7	2·21	2·7	2·21	2·7	2·21	
183 000	Mannheim	am Tage		am Tage		14·21		14·21		14·21		7	7·14	7	7·14	7		
183 900	Kiel	10 – 9	10 – 9	10 – 9	10 – 9	2·6	14·56	2·6	14·56	2·6	14·56	2·6	14·56	2·6	14·56	2·6	14·56	
203 000	Dortmund	nachts		nachts		3·6	6	3·6	6	3·6	6	3·6	6	3·6	6	3·6	6	
214 192	Rixdorf	nachts	am Tage	nachts	am Tage	6·7	[illegible]			6·7	[illegible]	6·7	[illegible]	6·7	[illegible]	6·7	[illegible]	
219 000	Duisburg	bis 5		bis 5		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
234 700	Bremen	nachts		am Tage		2·3	7·14	2·3	7·14	2·3	7·14	2·3	7·14	2·3	7·14	2·3	7·14	
238 500	Königsberg	nachts		nachts		3·7	7	3·7	7			3·7	7	7	7	7	7	
244 100	Stettin	5 – 6	5 – 6	6 – 6	6 – 6	3	14			2·3	14	2·6	14	[illegible]	14	3	[illegible]	
250 000	Magdeburg	4 – 4	4 – 4	4 – 4	4 – 4	2·6	28·42		28·42		28·42	2·6	28·42	2·6		2·6		
253 000	Stuttgart	nachts		nachts		6	10–12	6	10–12	6	10–12	6	10–12	6	10–12	6	10–12	
266 000	Essen a/d R.	nachts		nachts		2·6	3·6	2·6	3·6	2·6	3·6	2·6	3·6	1·2	0	1·2	1·2	
271 750	Chemnitz	4 – 11	4 – 11	4 – 11	4 – 11	3·6	28·42	3·6	28·42			2·5	14·28	1	14·28	2	0	
273 150	Charlottenburg	am Tage		am Tage		7·14	7·35	7·14	7·35			7	7·21	7·14	7·28	7·14	7·35	
282 590	Hannover	nachts		am Tage		2·7	7·28					2·7	7·28	2·7	7·28	2·7	7·21	
287 000	Düsseldorf	größere Flächen nachts		Kleinere am Tage		7	14·28	7	14·28	7	14·28	7	14·28	7	0	7	7·28	
315 000	Nürnberg	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3·7	7	3·7	7			3·7	7	3·7	7	3·7	7	
370 000	Frankfurt a/M	5½ – 4	5½ – 6	5½ – 4	5½ – 6	2·6	[illegible]	2·6	[illegible]	2·6	[illegible]	2·6	[illegible]	2·6	[illegible]	2·3	7	
470 000	Köln	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2·6	14·21	2·6	14·21	2·6	14·21	2·6	14·21			2·6	14·21	
501 370	Breslau	11 – 6	11 – 6	11 – 6	11 – 6	7	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	7	0	7	0	2·6	7	
528 000	Leipzig	11 – 8	11 – 8	11 – 8	11 – 8	7	[illegible]	7	[illegible]	7	[illegible]	2·6	7	2·3	7	2·6	7	
544 700	Dresden	4 – 9	7 – 6	4 – 9	7 – 6	7	14·105	7	14·105	7	14·70	7	0·70	3·7	0·42	3·7	[illegible]	
566 000	München	5 – 6	10 – 6	12 – 7	12 – 7	6	[illegible]	6	[illegible]	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
871 000	Hamburg	nachts		nachts		1·6	2·6	1·6	2·6	1·6	2·6	1·6	2·6	1·2	2·4	1·2	2·4	
2 100 000	Berlin					[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	

Bemerkungen:

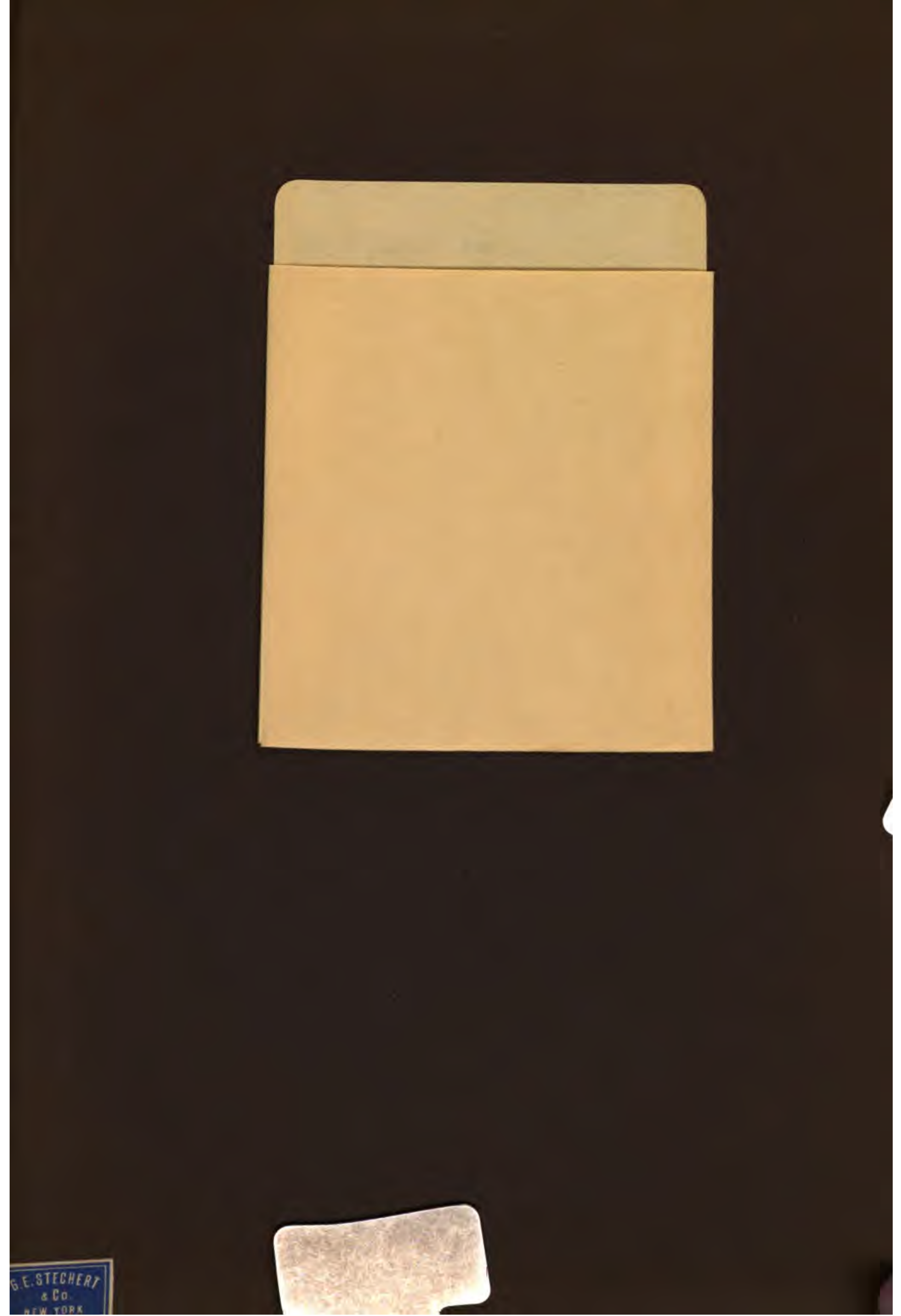
[I] Die in den Antworten angegebenen Werte sind auf die ganze Woche umgerechnet
[II] Asphalt und Holzpflaster nachts
[III] Pflaster nachts
Die Reinigung erfolgt ununterbrochen durch ständigen Posten
Bürgersteige bis 8 Uhr vorm. — Plätze am Tage — Reinigung der Marktplätze jedesmal nach Schluß des Marktes
Bei Tage und bei Nacht
Mittwochs und Sonnabends vormittags
Chaussierte Straßen am Tage
Vor Sonn- u. Feiertagen auch nachmittags von 3 bis 4
Die Reinigung findet nach Bedarf statt
Plätze abends
An Werktagen welche Sonn- u. Feiertagen vorhergehen, muß Nachmittag 2 Uhr begonnen u. die Reinigung sofort ohne Unterbrechung beendigt werden
Pflaster wird im Sommer von 3 bis 7, im Winter von 4 bis 8 Uhr gereinigt
In der Außenstadt am Tage
Chaussierungen u. Kiesfußwege werden tagsüber gereinigt
Vom Sonnabend zum Sonntag wird nachts gereinigt
Sonnabends muß die Reinigung bis 4 Uhr beendet sein
Die Reinigung des Asphaltes findet von 6 bis 8 statt
Pflaster von 10 bis 5[30]
Vom 1/3 bis 31/10 — Vom 1/11 bis 28/2
Asphalt u. Holzpflaster von 4 bis 6. Einzelne Straßenzüge werden im Sommer von 2, im Winter von 3 bis 6 gereinigt
Pflaster wird im Sommer nachts, im Winter am Tage gereinigt
Bei staubigem Frostwetter von 12 bis 2·8
Chaussierung von 6 bis 8
Vor Privatgrundstücken muß bis 6[30] gereinigt sein — Pflaster von 4 bis 12, Chaussierung von 6 bis 8 — Erfolgt mit den anliegenden Fahrbahnen
Nachts u. in den ersten Frühstunden
Am Tage in den Frühstd. bis mittags

Die Straßenbesprengung.

1. Anzahl der Einwohner	2. Name der Stadt	3. Größe der Verkehrsflächen qm	4. Größe der Sprengflächen qm	5. Wer führt die Straßenbesprengung aus?	6. Kosten der Straßenbesprengung ausschl. der Kosten für das Wasser: Summe Mark	6. bezogen auf 1 Kopf Pfg	6. bezogen auf 1 qm Pfg	7. Wasserverbrauch im Jahre 1908 bez. 1906* cbm	8. Kosten des Wassers für 1 cbm Pfg	9. Anzahl der Sprengungen im Jahre auf Hauptstraßen	9. Anzahl der Sprengungen im Jahre auf Nebenstraßen	10. Anzahl der Sprengtage im Jahre	11. Die Besprengung erfolgt durch: Spr-Sprengwag. ohne besond. Angabe, H-Handsprengwag., D-Dampfsprengwagen, Aut-Automobilsprengwagen, Mot-Motorsprengwag. auf Straßenbahn, Schl-Sprengen vom Hydrant mit Schlauch	12. Anzahl der vorhand. Sprengwagen	13. Auf 1 Sprengwagen entfallende Sprengfläche qm	14. Welche besonderen Sprengmittel werden verwendet?	15. Bemerkungen
33 000	Neunkirchen	272 270	150 000	Stadt	6 000		4,00	7 500	20 ₰				Spr	3	50 000		
41 000	Trier	473 483															
42 000	Schwerin i/M	483 820	398 820	Stadt									Spr				
43 000	Rheydt	324 300	5 300	Stadt	3 000		2,14	18 000	10 ₰	360	330	170	Spr H				
48 000	Worms	328 000	328 000	Stadt	3 000		1,00	13 900	10 ₰				Spr	11	47 830		
48 000	Bamberg		338 000	Stadt[I]	1 884			26 000	5 ₰				Spr Schl				[I] Fahrbahn-Stadt Gangbahn-Anlieger
48 500	Boxhagen-R.		483 480	Stadt	31 084				12 ₰				Spr			Westrumit	
48 500	Cottbus	487 836	285 000	Stadt	8 165		7,13	44 000	5 ₰	470	380	160	Spr				
50 000	Solingen		317 000	Stadt	7 830		2,40	14 744	18 ₰				Spr Mot				
51 700	Steglitz			Stadt	2 000	8 ₰	1,22	37 880					Spr Mot				
53 000	Brandenburg a/H																
53 000	Heidelberg	757 830	460 000	Stadt	15 885	30 ₰	13,00		0				Spr			Teer	
51 000	Mülheim a/Rh	335 735	362 371	Stadt	2 611	7 ₰			0				Spr				
53 000	Ulm a/D	429 000		Stadt									Spr Schl				
53 000	Kaiserslautern	133 360	311 400	Stadt u. Anl.	8 000[II]			16 000	5-10 ₰				Spr Gießkanne	8	31 930		[II] Stadtseitige Kosten
54 000	Recklinghausen			Stadt	7 000								Spr H Mot				
55 250	Dessau	643 700		Stadt	8 156			24 377	10 ₰				Spr				
55 710	Flensburg	330 000	420 241	Stadt	5 000	9 ₰	1,00	8 961	16 ₰				Spr				
56 000	Bromberg	503 343	301 682	Stadt	3 849	10 ₰	1,00		0	830-1630	790-940	170	Spr H	11	42 610		
56 000	Elbing	609 300	234 700	Stadt	700		0,30	6 430					Spr				
56 000	Herne	711 483	321 767	Stadt[III]	10 800		3,30		0[IV]				Spr H				[III] Einverleibte Vororte-Stadt [IV] Vororte-10 Pfg.
57 000	Coblenz	641 520	178 000[V]	Stadt u. Anl.	11 720[V]		7,00						Spr H				[V] Stadtseitig besprengte Flächen
60 000	Harburg a/E			Stadt	12 832	25 ₰							Spr				
60 730	Rostock			Stadt	3 036								Spr				
61 300	Linden		313 800	Stadt[VI]	5 663	9 ₰	1,80	20 280	10 ₰				Spr				[VI] Bürgersteige die Anlieger
61 300	Oberhausen	815 196	322 389	Stadt	7 585		2,20	18 777	5 ₰			100	Spr				
61 000	Metz	622 000	481 000	Stadt	7 366	12 ₰	1,50	38 000	0	bis 300	bis 300	103	Spr	14[VII]	33 070		[VII] Laut Statist. Jahrbuch Deutscher
61 000	Potsdam	872 800	393 100	Stadt	16 300	27 ₰	2,80	70 333	4 ₰	360	360	180	Spr	12[VII]	39 830		Städte, Breslau 1909
62 000	Zabrze	383 000	314 000	Stadt									Spr Gießkanne				
63 100	Pforzheim	335 000	335 700	Stadt				18 000		300-700	100-300	106	Spr			Chlormagnesiumlauge	
64 000	Liegnitz	460 000	430 000	Stadt	4 900				0				Spr[VIII]	9[VII]	50 000		[VIII] Bürgersteige mit Gießkanne
65 100	Osnabrück			Stadt	3 300								Spr				
66 000	Fürth i/B		390 000	Stadt	13 000			45 000	2 ₰	340	120	130	Spr	10	33 000		
66 500	M.-Gladbach	874 443	467 000	Stadt	13 000		2,60						Spr Mot				
66 000	Beuthen O/S	471 720		Stadt[VI]	6 184								Spr				
67 000	Gleiwitz	328 300	228 800	Stadt					14 ₰				Spr Gießkanne				
67 500	Remscheid	638 916	190 480		8 268[IX]				0				Spr Mot	16	27 880		[IX] Ohne Kosten für Motorsprengwagen
68 000	Borbeck		186 400	Stadt	4 197		2,25	12 281	5 ₰	300		100	Spr				
68 000	Frankfurt a/O		301 300	Stadt	2 349[II]			25 270					Spr	7[VII]	43 030		
71 013	Königshütte	273 200	198 500	Stadt	822[X]	12 ₰	3,00						Spr				[X] Ausschließlich Fuhrlohn
72 000	Offenbach a/M	766 077	748 071	Stadt	27 700		3,00	46 524	14 ₰			100	Spr	20	37 300		
73 700	Zwickau	1 007 247	730 000[V]	Stadt	11 200	16 ₰	5,80	38 310					Spr	16[VII]	31 638	Antistaubit	
73 000	Bielefeld	868 800		Stadt	10 000			31 400	20 ₰				Spr Mot				
75 400	Lichtenberg	768 400	446 400	Stadt	17 883	23 ₰	4,00	38 137	12 ₰	400	300	100	Spr Gießkanne				
78 000	Spandau		707 158	Stadt	10 687			38 745					Spr Schl	8	87 670		
84 000	Ludwigshafen a/Rh	538 300	286 700	Stadt u. Anl.	15 000		6,00	21 986	17 ₰				Spr Schl Mot Gießk.				
84 800	Münster	1 060 300		Stadt	13 888			30 885	10 ₰	300	300	100	Spr Mot	10			
85 000	Görlitz	780 000		Stadt	5 000[XI]			21 877*	0				Spr	6[VII]			[XI] Nur Bespannungskosten
85 000	Hagen			Stadt	3 270	3 ₰							Spr Schl H				
86 000	Würzburg	1 187 340	383 620	Stadt	14 000		3,50	100 000	5 ₰	350	80	160	Spr Schl H Gießk.	10[VII]	38 370	Calciumchlorid	
87 000	Darmstadt	362 673	392 980	Stadt	11 820	13 ₰	3,00	43 102	7 ₰				Spr	10[VII]	37 080		
90 000	Bonn	1 136 136		Stadt	9 000			67 310					Spr				
90 000	Hamborn	1 181 201	333 300	Stadt	11 700		3,17	26 617	5 ₰	331	146	72	Spr	12	27 130		
91 000	Dt.-Wilmersdorf			Stadt	24 000	26,3	3,50			340	180	180	Spr				
91 000	Mülhausen i/E	1 155 165	300 000	Stadt	33 033	36,3	3,60	88 780*					Spr Schl	12[VII]	40 000		
94 000	Lübeck			Stadt	7 696			29 470		230-440	110-230	110	Spr	13[VII]			
98 400	Augsburg	1 077 152	334 000[V]	Stadt u. Anl.				33 000	0	358-387	154	138	Spr Schl H	10[VII]	27 400		
102 000	Mülheim a/d R.	393 000	700 000	Stadt	19 000		1,19	34 800	6 ₰	800	400	200	Spr			Steinkohlenteer	
107 600	Wiesbaden	1 479 800	877 870	Stadt	33 458		3,80	69 880	0				Spr H Gießkanne	22[VII]	33 430	Antistaubit	
108 000	Erfurt	1 333 230	380 000	Stadt	16 389	8 ₰	3,40	71 400	13 ₰				Spr	10[VII]	30 000		
110 300	Crefeld	1 059 000	667 000	Stadt	8 847	8 ₰	1,40	31 834					Spr	17[VII]	38 080		
113 000	Plauen i/V	1 246 780	684 100	Stadt	14 880		3,40	33 613		180	108		Spr	28[VII]	27 580		
114 500	Mainz	1 188 114	630 000	Stadt	16 845		3,44	32 783	16 ₰			133	Spr H	19[VII]	33 430		
130 000	Karlsruhe	1 469 640	900 000	Stadt	23 331	18 ₰	2,60	74 380*	6 ₰				Spr H	23[VII]	40 810		
137 000	Bochum	1 596 200	502 300	Stadt	15 000	11 ₰	3,00	48 000*	4 ₰	280-485		140	Spr	16[VII]	31 400		
143 400	Braunschweig	1 435 300	368 200	Stadt	15 480[XII]	11 ₰	3,00	21 380	12 ₰				Spr H	14[VII]	43 370		[XII] Nur für die Fahrbahnen
150 000	Posen	1 118 885	787 982	Stadt	19 817	12 ₰	3,00	39 831	13 ₰	400-600	100-300	100	Spr Schl	14	56 250		
150 000	Straßburg	1 404 338	1 404 338	Stadt	35 000	23 ₰	3,00	15 000	7 ₰				Spr Schl	18[VII]	73 910		
158 000	Aachen	1 417 961	971 000[V]	Stadt	15 372	10 ₰	2,20	61 156*	15 ₰	184	87	87	Spr	10[VII]	90 000	Westrumit	
167 330	Cassel	1 458 656	1 473 916	Stadt	20 743	19 ₰	3,10	34 869	18 ₰	400-530	140-330		Spr	18[VII]	81 890		
167 600	Barmen	1 459 170	892 210	Stadt	17 333			32 884	12 ₰	270-310		140	Spr	24	37 470		
163 000	Schöneberg		674 383	Stadt				43 822	8 ₰				Spr H	24[VII]	23 610	Westrumit	
167 000	Gelsenkirchen		813 980	Stadt[VI]	17 168		1,67	43 532	0	230-440	130	110	Spr	17[VII]	23 730		
169 800	Elberfeld		693 419	Stadt	22 722			47 133	0	129	86	1 144	Spr	17	41 160		
169 000	Danzig	1 513 000	962 390	Stadt	20 839	13 ₰		47 504		468	136	117	Spr	16[VII]	28 880		
171 563	Altona a/E	1 613 228	762 828	Stadt	18 110	10 ₰	2,40	61 381	2 ₰			80-110	Spr	26[VII]	27 820		
178 000	Halle a/S		1 329 000[V]	Stadt	20 000	11 ₰	1,40	33 882	16 ₰	340	170		Spr H Gießkanne	17[VII]	33 300		
183 000	Mannheim	1 640 330	1 103 280	Stadt[VI]	27 800	15 ₰	2,30	38 772					Spr H Mot	26[VII]	43 640		
183 800	Kiel	1 381 857	867 300	Stadt	25 659	14 ₰	3,30	114 917*		1060	380	130	Spr H	24[VII]	33 830		
217 000	Dortmund	1 887 268	1 383 000	Stadt	34 763			14 808*	0				Spr	27[VII]	37 200		
216 142	Rixdorf	1 462 777	737 303	Stadt	14 734[IX]			67 914	2 ₰				Spr H[VIII]	17	28 830	Westrumit	
219 000	Duisburg		800 000	Stadt	13 000			37 300*					Spr	20[VII]	30 000		
224 700	Bremen	2 471 612	1 822 383	Stadt	37 740	18,3	1,40	143 336		128	184	81	Spr	29[VII]	38 067	Westrumit	
233 300	Königsberg	1 181 303	741 300	Stadt	30 171		2,40	91 364*		400-800	300-400	200	Spr	38[VII]	19 028		
240 300	Stettin	2 181 640	2 193 840	Stadt	52 446	20 ₰	2,00	422 139					Spr	45	48 730		
250 000	Magdeburg			Stadt	19 381		0,40	28 818	0				Spr	33[VII]			
253 000	Stuttgart		1 328 700	Stadt	40 367	6 ₰	3,10	103 775*						33[VII]	40 282		
248 000	Essen a/d R.	1 813 130	1 882 750	Stadt	28 360			86 596*					Spr H	33[VII]	84 260		
271 780	Chemnitz	2 390 650	1 741 128	Stadt	80 000	25 ₰	4,61	272 757	18 ₰	300-670	300-670	183	Spr[XIII]	43[VII]	40 300	Westrumit Antistaubit	[XIII] Anhangesprengwagen für Straßenbahnbetrieb
273 950	Charlottenburg	2 431 917	2 578 433	Stadt	33 000	12 ₰	3,70	120 724*	7 ₰	400-700	340-900	140	Spr	21[VII]	81 880		
282 840	Hannover	3 343 443	1 773 738	Stadt	31 000		2,40	78 357	0	227-488	100-300	146	Spr[XIII]	13[VII]	31 030		
272 000	Düsseldorf	3 407 786	1 780 000	Stadt	40 000	14 ₰	2,00	130 742	0	300-408		184	Spr Mot	44	40 450	Rasiemit	
318 000	Nürnberg	3 437 323	2 383 000[V]		38 183[II]			173 000*					Spr	18[VII]	84 285		
370 000	Frankfurt a/M	3 823 776	2 477 814	Stadt	167 824	40 ₰	6,00	482 000*					Spr Mot	50[VII]	28 150		
470 000	Köln	3 695 056	2 187 033	Stadt	67 830		2,30	318 171	0	348	130	83	Spr Schl D Mot	41[VII]	33 210		
561 370	Breslau		3 161 000	Stadt	83 000	16 ₰	6,00	243 268	0				Spr Mot	60[VII]	53 030		
538 000	Leipzig	3 784 333	4 048 833	Stadt	123 349	26 ₰	3,33	332 281	0	300-380	100-310	400-[illegible]	Spr	134[VII]	28 300	Sprengol Antist. Chlormag.	
546 500	Dresden	8 177 903	5 334 830	Stadt	187 882	34 ₰	3,28	371 673	6 ₰				Spr Mot	129[VII]	43 000	Chlormagnesiumlauge	
586 000	München		4 636 138	Stadt									Spr				
871 000	Hamburg	7 883 326	4 683 000	Stadt	132 000	15 ₰	3,00	560 318	13 ₰	200-630	270		Spr H Gießkanne	31[VII]	38 940	Westrumit	
2 100 000	Berlin		6 836 437	Stadt	683 323	32 ₰	[illegible]	1 478 490	0				Spr H Aut	263[VII]	17 000	Westrumit	

1	2	3	4		5		6			7	8	9	10	11
Anzahl der Einwohner	Name der Stadt	Größe der Verkehrsflächen	Wer ist zur Schneebeseitigung verpflichtet?		Wer ist zur Entglättung verpflichtet?		Kosten der Schneebeseitigung			Schneehöhen im Jahre 1908	Wie wird Schnee u. Eis beseitigt? Abf = Abfuhr ohne nähere Angabe, Kan = Abfuhr in Kanäle, Fluß = Abfuhr in Flußläufe	Mit welchen Mitteln darf entglättet werden?	Ist der Betrieb gegen Haftpflicht versichert?	Bemerkungen
			St = Stadt, Anl = Anlieger				Summe	bezogen auf						
			Fahrbahnen	Gangbahnen	Fahrbahnen	Gangbahnen		1 Kopf	1 qm					
		qm					Mark	Pfg	Pfg	cm				
33 000	Neunkirchen	272 370		Anl	St	Anl						Sand, Asche	Ja	
42 000	Trier	473 485	St	Anl	St	Anl	3 333	13,0			Fluß Kan	Sand, Asche	Ja [1]	[1] Rückversicherung
42 000	Schwerin i/M	403 820	St	Anl	St	Anl					Abf	Unbeschränkt		
43 000	Rheydt	384 200	St	St	Anl	Anl	3 600				Kan	Sand, Sägemehl, Schlacken	Ja	
46 000	Worms	526 000	Anl+St	Anl+St	Anl+St	Anl+St	2 100				Kan	Sand	Ja	
48 000	Bamberg		Anl	Anl	Anl	Anl	3 030				Abf Fluß	Sand, Asche	Ja	
48 300	Boxhagen-R.		St	Anl	St	Anl	8 000		4,0	13	Abf	Sand	Ja	
48 500	Cottbus	487 836	Anl [2]	Anl [2]	Anl [2]	Anl [2]					Abf	Sand, Asche	Ja	[2] Vor öffentl. u. unbebauten Grundst. die Stadt
50 000	Solingen		Anl	Anl	Anl	Anl					Abf	Asche		
51 700	Steglitz		St				6 000	10,0			Abf	Sand, Kies	Ja	
52 000	Brandenburg a/H													
52 000	Heidelberg	757 950	St	Anl	St	Anl					Abf		Ja	
52 000	Mülheim a/Rh		St	Anl	St	Anl					Abf Fluß	Unbeschränkt	Ja	
52 000	Ulm a/D	438 000	St	Anl	St	Anl	2 000		4,0		Kan Fluß	Sand, Asche, etc.	Ja	
53 000	Kaiserslautern	353 360	Anl	Anl	Anl	Anl	3 000 [3]			4	Kan Fluß	Verschiedenes	Ja	[3] Stadtseitige Kosten
54 000	Recklinghausen		Anl [4]	Anl	Anl [4]	Anl					Abf	Sand, Asche, Salz	Ja	[4] Die Stadt besorgt die Abfuhr
55 550	Dessau	643 700	St	Anl	St	Anl	500				Abf Kan	Sand, Asche, Kies	Ja [5]	[5] Selbstversicherung
55 710	Flensburg	620 000	Anl	Anl	St	Anl	8 000	16,0			Kan	Sand, Kies, Schlacken	Ja	
56 000	Bromberg	505 343	St	St	Anl	Anl	10 000	18,0	2,0	34	Abf Kan	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
56 000	Elbing	609 200	Anl	Anl	Anl	Anl					Abf	Sand, Asche		
56 600	Herne	711 467	St	Anl	Anl	Anl	467				Kan	Sand, Asche, Salz	Ja	
57 000	Coblenz	641 550	Anl [6]	Anl [6]	Anl [6]	Anl [6]	2 600			50-60	Abf Kan	Sand, Asche, Sägemehl etc	Ja	[6] Vor öffentl. Plätzen u. unbebaut. Grundst. d. Stadt
60 000	Harburg a/E		St	Anl	St	Anl					Abf	Sand, Asche, etc	Ja	
60 790	Rostock		St	Anl	St	Anl	2 429				Abf		Ja	
61 500	Linden		St	Anl	St	Anl	5 103	8,0	2,0		Abf	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
61 500	Oberhausen	613 290	Anl [7]	Anl [7]	Anl [7]	Anl [7]					Abf	Sand, Asche	Ja	[7] Ausführung durch Stadt aus allgem. Steuermit[teln]
62 000	Metz	628 000	St	Anl	St	Anl	10 787	17,0	1,7	38	Abf Kan	Sand, Asche		
62 000	Potsdam	872 800	St	Anl	St	Anl	16 500	26,0	2,0	72	Abf	Sand	Ja	
62 000	Zabrze	382 000	St	Anl	St	Anl					Abf	Sand, Asche	Ja	
63 500	Pforzheim	635 000	St	Anl	St	Anl				10	Kan Fluß	Sand, Asche, Salz	Ja	
64 000	Liegnitz	460 000	St	St	St	St					Abf	Sand, Asche	Ja	
64 500	Osnabrück		Anl+St	Anl+St	Anl+St	Anl					Abf Kan	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
65 000	Fürth i/B		Anl [8]	Anl [8]	Anl [8]	Anl [8]					Abf	Sand, Asche	Ja [1]	[8] u. [1] Rückversicherung
65 500	M-Gladbach	376 445	St	St	Anl	Anl	10 000				Abf	Sand, Asche, Salz	Ja	
66 000	Beuthen O/S	421 350	St	Anl	St	Anl					Abf Kan	Sand, Asche	Ja	
67 000	Gleiwitz	256 800	St	St	St	St	3 000				Abf	Sand, Asche	Ja	
67 500	Remscheid	628 916	Anl [9]	Anl [9]	Anl	Anl	5 000				Abf	Sand, Asche		[9] Stadt fährt Schnee ab
68 000	Borbeck													
68 000	Frankfurt a/O.		Anl [9]	Anl [9]	Anl	Anl	3 388				Abf	Sand, Asche		
71 312	Königshütte	276 300	St	Anl	St	Anl	17 123	25,0	3,0		Abf	Sand, Asche, etc	Ja [1]	
72 000	Offenbach a/M	746 077	St	Anl	St	Anl	14 383	20,0			Kan Fluß	Sand	Ja	
73 700	Zwickau	1 007 341	St	Anl	St	Anl					Kan	Sand, Asche, Sägemehl		
75 000	Bielefeld	468 800	St	Anl	St	Anl					Abf Kan	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
75 600	Lichtenberg	766 400	St	Anl	St	Anl	3 048	6,0			Abf	Sand, Asche etc	Ja	
76 000	Spandau		St	Anl+St	St	Anl+St	3 500				Abf	Sand, Kies	Ja	
84 000	Ludwigshafen a/Rh	538 300	Anl+St [10]	Anl	Anl+St [10]	Anl	2 000		6,0		Abf	Sand, Asche, Viehsalz	Ja	[10] Innere Stadt = Stadt, Vororte = Anlieger
84 000	Münster	1 040 300	St	St		Anl	2 500	4,0	0,5		Abf	Sand, Asche, Salz, Sägemehl	Ja	
85 000	Görlitz	780 000	St	Anl	St	Anl	7 000	8,0	1,5		Abf	Sand, Asche, Schlacken	Nein	
85 000	Hagen		St	Anl	St	Anl	25 810	31,0			Fluß	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
86 000	Würzburg	1 187 350	Anl+St	Anl+St	Anl	Anl	1 870				Abf Kan	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
88 500	Darmstadt	965 678	St	Anl [11]	St	Anl [11]	5 150	6,0			Abf Kan	Sand, Kies, Sägemehl, etc.	Ja	[11] Mit Ausnahme vor Großherz. u. staatl. Gebäud.
90 000	Bonn	1 134 186	Anl	Anl			1 777				Kan Fluß	Sand, Asche		
90 000	Hamborn	1 181 301												
95 000	Dt.-Wilmersdorf		St	Anl	St	Anl	17 883				Abf	Sand, Kies	Ja	
95 000	Mühlhausen i/E	1 105 163	St	Anl	St	Anl	22 203	33,0			Abf Kan Fluß	Sand, Asche	Ja	
96 000	Lübeck		St	Anl	St	Anl	11 358			155	Abf	Sand, Asche, etc	Ja [12]	[12] Bei der Tiefbau-Berufsgenossenschaft
97 800	Augsburg	1 071 132	Anl [13]	Anl [13]							Abf Kan	Sand, Asche	Ja	[13] Bis zu 10 m max. Breite die Anlieger
102 000	Mülheim a/d R.	732 000	St	Anl	St	Anl	1 580		0,7		Abf Fluß	Sand, Asche, Salz, Sägemehl		
107 600	Wiesbaden	1 434 900	St	Anl	St	Anl	11 470				Kan	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
108 000	Erfurt	1 258 250	Anl	Anl	Anl	Anl					Abf			
110 300	Crefeld	1 038 000	St	Anl	St	Anl	2 843			18	Abf	Sand, Asche, Kies	Ja	
113 000	Plauen i/V	1 246 790	St	Anl	St	Anl	20 380			41	Abf	Sand, Asche, Kies		
114 300	Mainz	1 185 218	St	Anl	St	Anl	13 627	12,0		44	Abf Fluß	Sand, Asche, Schlacken		
130 000	Karlsruhe	1 549 680	St	Anl	St	Anl	8 724	6,0		21	Abf Kan	Sand, Asche	Ja	
132 000	Bochum	1 080 200	St	St	St	Anl	6 400	5,0	2,0		Kan	Sand, Asche, Sägemehl		
141 400	Braunschweig	1 438 300	St	St [14]	St	Anl	15 717				Abf Kan	Sand, Grus, Sägemehl		[14] Hartbefest. Gangbahn d. Innenstadt = Anlieger
150 000	Posen	1 118 883	Anl	Anl	Anl	Anl	35 000	22,0	3,0	48	Abf Kan Fluß	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
150 000	Straßburg	1 404 330	St	St	St	Anl	16 619	12,0	1,0	28	Fluß	Sand, Asche		
152 000	Aachen	1 457 301	St [15]	Anl	St [15]	Anl	22 039	15,0			Abf Kan	Sand, Asche, etc	Ja	[15] Straßenbahnbereich die Kleinbahn
157 535	Cassel	1 658 650	St	St [16]	St	St [16]	48 186				Abf Kan	Sand, Kies, Asche	Ja	[16] Hartbefestigte Gangbahnen die Anlieger
161 400	Barmen	1 489 270	St	Anl	St	Anl	11 342				Fluß	Sand, Kies, Asche, Sägem., Schlack.	Ja	
163 000	Schöneberg		St	Anl	St	Anl	30 838				Abf Kan	Sand, Kies, Sägemehl	Ja	
167 000	Gelsenkirchen		St	Anl	St	Anl	6 040				Abf Kan	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	[17] Ausführung durch die Stadt
168 600	Elberfeld		Anl [17]	Anl	Anl [17]	Anl	67 195				Kan Fluß	Asche, Schlacken	[18]	[18] Haftpflicht bleibt vertragsgem. den Anlieg.
169 000	Danzig	1 013 000	Anl [17]	Anl [17]	Anl [17]	Anl	4 032				Abf Fluß	Kies etc	Ja [18]	
171 283	Altona a/E	1 412 228	St	Anl+St [19]	St	Anl+St [19]	16 835	11,0	2,0		Abf Kan	Sand, Grand, Asche, pp	Ja	[19] Gangbahnen vor Privatgrundst. die Anlieger
178 000	Halle a/S		St	Anl+St	St	Anl+St	1 946	11			Abf Kan Fluß	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
183 000	Mannheim	1 840 250	St	Anl	St	Anl					Abf	Sand, Asche, Sägemehl etc.		
183 000	Kiel	1 597 837	St	Anl	St	Anl	40 161	22,0	2,5	42	Abf Kan Hafen	Unbeschränkt	Ja	
203 000	Dortmund	1 987 348	St	St	St	St	22 886				Kan	Sand, Asche	Ja	
214 142	Rixdorf	1 403 177	St	Anl	St	Anl	30 078				Abf Kan	Sand, Kies	Ja	
219 000	Duisburg		St	St	St	St	3 390				Abf	Sand, Asche, Schlacken		
234 700	Bremen	2 672 632	St	Anl	St	Anl				30	Kan Fluß	Sand, Asche, Schlacken		
238 500	Königsberg	1 192 565	St	Anl	St	Anl	216 188			90	Abf	Sand, Asche, etc		
244 800	Stettin	2 192 840	St	Anl	St	Anl	84 385	35,0	4,0		Abf Kan Fluß	Sand, Asche, etc		
250 000	Magdeburg		Anl+St	Anl		Anl	4 672		0,7		Abf Fluß	Sand, Asche, Sägemehl	Ja	
283 000	Stuttgart		St	Anl [20]	St	Anl [20]	8 367				Kan	Sand, Asche		
266 000	Essen a/d R.	1 915 130	St	Anl	St	Anl	9 600				Abf Kan	Sand, Asche	Ja	
271 750	Chemnitz	2 780 450	St	Anl+St [20]	St	St [20]	87 600	32,0	3,0	40	Abf Kan Fluß	Sand, Asche, Schlacken		
273 150	Charlottenburg	2 831 482	St	Anl	St	Anl	198 335	46,0	4,0		Abf Kan	Sand, Asche, etc	Ja	
282 940	Hannover	3 843 443	St	Anl	St	Anl	44 350		2,5	90-100	Abf	Kies	Nein	
287 000	Düsseldorf	3 607 164	Anl+St	Anl+St	St	Anl	5 000			16	Abf Kan Fluß	Sand, Asche, Sägemehl, etc		
316 000	Nürnberg	3 481 813	St	St	Anl	Anl	37 033	12,0	2,5		Abf Kan Fluß	Sand	Ja	
370 000	Frankfurt a/M	3 633 214	St	Anl	St	Anl	74 813	19,0	3,0		Kan Fluß	Sand, Kies		
470 000	Köln	3 851 656	St	Anl	St	Anl	17 967		0,7		Abf Kan	Sand, Salz f. Straßenbahn		
501 578	Breslau		Anl+St	Anl+St			159 434				Abf Kan Fluß	Unbeschränkt		
528 000	Leipzig	3 766 835	St	Anl	St	Anl	80 338	15,0			Abf Kan	Sand, Asche, etc		[20] Auf Kiesgangbahnen an Schotterstr. d. Stadt
544 700	Dresden	6 872 338	St	St [20]	St	Anl [20]	77 398	14,0	1,4	17	Abf Kan	Sand, Kies, Asche	Nein [21]	[21] Reservefond
566 000	München		Anl	Anl	Anl	Anl					Abf Kan	Sand	Ja [22]	[22] Unfallversicherung
875 000	Hamburg	7 849 236	St	Anl+St	St	Anl+St	227 392	26,0	2,5	10	Abf Kan Fluß	Sand, Grus, Asche, Schlacken	Nein	
2 100 000	Berlin		St	Anl	St	Anl	331 453	44,0	9,0	31	Abf Kan Fluß	Sand, Kies		




G.E. STECHERT
& Co.
NEW YORK